

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Воронежский государственный университет»**

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом ФГБОУ ВО «ВГУ»

от 30.05.2025 г. протокол № 5

**Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования**

04.03.01 Химия

Профиль подготовки: Химия

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025



СОГЛАСОВАНО

Представитель(и) работодателя:

должность, подпись, ФИО

М.П.

Воронеж 2025

Утверждение изменений в ОПОП для реализации в 20__/20__ учебном году

ООП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20__/20__ учебном году на заседании ученого совета университета __.__.20__ г. протокол № ____

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

____ Е.Е. Чупандина

__.__.20__ г.

Утверждение изменений в ОПОП для реализации в 20__/20__ учебном году

ООП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20__/20__ учебном году на заседании ученого совета университета __.__.20__ г. протокол № ____

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

____ Е.Е. Чупандина

__.__.20__ г.

Утверждение изменений в ОПОП для реализации в 20__/20__ учебном году

ООП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20__/20__ учебном году на заседании ученого совета университета __.__.20__ г. протокол № ____

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

____ Е.Е. Чупандина

__.__.20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
1.1. Нормативные документы	3
1.2. Перечень сокращений, используемых в ОПОП	3
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника	5
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников	5
2.2. Перечень профессиональных стандартов	5
3. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы	6
3.1. Профиль/специализация образовательной программы	6
3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы	6
3.3. Объем программы	6
3.4. Срок получения образования	6
3.5. Минимальный объем контактной работы по образовательной программе	6
3.6. Язык обучения	6
4. Планируемые результаты освоения образовательной программы	7
4.1. Универсальные компетенции выпускников и результаты их достижения	7
4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	10
4.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (обязательные, рекомендуемые, вузовские)	12
5. Структура и содержание ОПОП	13
5.1. Структура и объем ОПОП	13
5.2. Календарный учебный график	13
5.3. Учебный план	13
5.4. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик	14
5.5. Государственная итоговая аттестация	14
6. Условия осуществления образовательной деятельности	14
6.1. Общесистемные требования	14
6.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы	14
6.3. Кадровые условия реализации программы	15
6.4. Финансовые условия реализации программы	15
6.5. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся	15

1. Общие положения

Основная профессиональная образовательная программа (далее – ОПОП) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий (материально-техническое, учебно-методическое, кадровое и финансовое обеспечение), который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов, а также рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы, форм аттестации.

Основная образовательная программа реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

1.1. Нормативные документы

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Устав ФГБОУ ВО «ВГУ»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки/специальности 04.03.01 Химия высшего образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671 (далее – ФГОС ВО);
- Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383.

1.2 Перечень сокращений, используемых в ОПОП

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

ФУМО – федеральное учебно-методическое объединение;

УК – универсальные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПКО – профессиональные компетенции обязательные;

ПКР – профессиональные компетенции рекомендуемые;

ПКВ – профессиональные компетенции, установленные вузом (вузовские);

ПООП – примерная основная образовательная программа;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;

ОТФ – обобщенная трудовая функция;

ТФ – трудовая функция;

ТД – трудовое действие;

ПС – профессиональный стандарт.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Деятельность выпускников направлена на решение проблем, требующих применения фундаментальных знаний в области химии и реальном секторе экономики (при производстве различных видов продукции с использованием химических реагентов, добыче и переработке природных ископаемых). Выпускники бакалавриата по химии осуществляют вспомогательную научно-исследовательскую деятельность, занимаются практическим применением фундаментальных знаний в области химии с целью получения новых веществ и материалов, оптимизации технологических процессов, контроля качества сырья и производимой продукции.

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата 04.03.01 Химия, профиль «Теоретическая и экспериментальная химия», могут осуществлять профессиональную деятельность:

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере оптимизации существующих и разработки новых технологий, методов и методик получения и анализа продукции, в сфере контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, в сфере паспортизации и сертификации продукции);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-технических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в сфере метрологии, сертификации и технического контроля качества продукции).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность и в других областях и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности научно-исследовательского типа.

Основными объектами профессиональной деятельности выпускников являются: химические элементы, вещества, материалы, сырьевые ресурсы, химические процессы и явления, источники научной и научно-технической информации.

2.2. Перечень профессиональных стандартов

Перечень используемых профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 04.03.01 Химия, профиль «Теоретическая и экспериментальная химия» и используемых при формировании ОПОП приведен в приложении 1.

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника данной образовательной программы, представлен в приложении 2.

Задачи профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники

Перечень задач профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники (по типам):

Таблица 2.1

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
26 Химическое, химико-технологическое производство	научно-исследовательский	разработка новых технологий, методов и методик получения и анализа продукции	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации, химические процессы и явления, профессиональное оборудование; документация профессионального и производственного назначения
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	научно-исследовательский	научно-технические разработки	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации, химические процессы и явления, профессиональное оборудование; документация профессионального и производственного назначения

3. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы

3.1. Профиль/специализация образовательной программы

Профиль образовательной программы в рамках направления подготовки 04.03.01 Химия – «Теоретическая и экспериментальная химия».

3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: бакалавр

3.3. Объем программы: 244 зачетных единиц (далее – з.е.)

3.4. Срок получения образования: 4 года

3.5 Минимальный объем контактной работы

Минимальный объем контактной работы по образовательной программе составляет 4668 часов.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного и семинарского типов, лабораторные работы, практикумы, групповые консультации, индивидуальную работу и консультации обучающихся с педагогическими работниками.

3.6 Язык обучения

Программа реализуется на русском языке.

4. Планируемые результаты освоения ОПОП

4.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы следующие **универсальные компетенции**:

Таблица 4.1

Категория универсальных компетенций	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; УК-1.2 Используя логико-методологический инструментарий, критически оценивает надежность источников информации, анализирует классические и современные философские концепции, определяет возможности их применения для решения профессиональных задач в своей предметной области.
Разработка и реализация проектов	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели круг задач, соответствующих требованиям правовых норм; УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи с учетом возможных ограничений действующих правовых норм; УК-2.3 Решает конкретную задачу с учетом требований правовых норм; УК-2.4 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; УК-2.5 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы; УК-2.6 Оценивает эффективность результатов проекта.
Командная работа и лидерство	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Определяет свою роль в команде, опираясь на знания индивидуально-психологических особенностей своих и членов команды, а также психологических основ социального взаимодействия в группе; УК-3.2 Выбирает эффективные способы организации социального взаимодействия и распределения ролей в команде; УК-3.3 Эффективно взаимодействует с участниками образовательного процесса, соблюдая психологически обоснованные правила и нормы общения, устанавливает и поддерживает продуктивные взаимоотношения в группе в целях организации конструктивного общения.
Коммуникация		Способен осуществлять	УК-4.1 Выбирает на иностранном языке

	УК-4	деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	коммуникативно приемлемые стратегии делового общения; УК-4.2 Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном языке; УК-4.3 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном языке; УК-4.4 Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической и деловой коммуникации на государственном языке; УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи; УК-4.6 Выбирает на государственном языке коммуникативно приемлемые стратегии делового общения.
Межкультурное взаимодействие	УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Определяет специфические черты исторического наследия и социокультурные традиции различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования); УК-5.2 Учитывает при социальном и профессиональном взаимодействии философские и этические аспекты мировоззрения различных социальных групп; УК-5.3 Понимает и квалифицированно интерпретирует межкультурное разнообразие общества, учитывает социокультурные особенности различных социальных групп (в том числе этнических и конфессиональных); УК-5.4 Ориентируется в основных этапах развития истории и культуры России и ее достижениях, учитывает особенности российской цивилизации при взаимодействии с представителями различных культур, оценивая потенциальные вызовы и риски; УК-5.5 Осознает свою гражданскую идентичность как принадлежность к государству, обществу, культурному наследию страны, ответственность за будущее страны; проявляет активную гражданскую позицию.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровесбережение)	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе	УК-6.1 Оценивает свои личностные и временные ресурсы на основе самодиагностики; УК-6.2. Планирует траекторию саморазвития, опираясь на навыки управления своим временем и принципы образования в течение всей жизни.

		принципов образования в течение всей жизни	
	УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>УК-7.1. Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма;</p> <p>УК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности;</p> <p>УК-7.3. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности;</p> <p>УК-7.4. Осуществляет выбор вида спорта или системы физических упражнений для физического самосовершенствования, развития профессионально важных психофизических качеств и способностей в соответствии со своими индивидуальными способностями и будущей профессиональной деятельностью;</p> <p>УК-7.5. Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности;</p> <p>УК-7.6. Приобретает личный опыт повышения двигательных и функциональных возможностей организма, обеспечивающий специальную физическую подготовленность в профессиональной деятельности.</p>
Безопасность жизнедеятельности	УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	<p>УК-8.1. Идентифицирует и анализирует опасные и вредные факторы элементов среды обитания и в рамках осуществляемой деятельности; знает основные вопросы безопасности жизнедеятельности;</p> <p>УК-8.2. Способен осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, социального (биолого-социального) происхождения; грамотно действовать в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности;</p> <p>УК-8.3. Готов принимать участие в оказании первой и экстренной допсихологической помощи при травмах и неотложных состояниях, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций в мирное и военное время;</p> <p>УК-8.4. Способен обеспечить безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты; выявить и устранить проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте;</p> <p>УК-8.5. Применяет положения общевоинских</p>

			уставов в повседневной деятельности подразделения, управляет строями, применяет штатное стрелковое оружие; ведет общевойсковой бой в составе подразделения; выполняет поставленные задачи в условиях РХБ заражения; пользуется топографическими картами; оказывает первую медицинскую помощь при ранениях и травмах; имеет высокое чувство патриотизма, считает защиту Родины своим долгом и обязанностью.
	УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики; УК-9.2 Понимает основные виды государственной социально-экономической политики и их влияние на индивида; УК-9.3 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом); УК-9.4 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения поставленных целей; УК-9.5 Контролирует собственные экономические и финансовые риски.
	УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1 Соблюдает антикоррупционные стандарты поведения, выявляет коррупционные риски, противодействует коррупционному поведению в профессиональной деятельности; УК-10.2 Поддерживает высокий уровень личной и правовой культуры, выявляет проявления экстремистской идеологии и противодействует им в профессиональной деятельности; УК-10.3 Идентифицирует правонарушения террористической направленности, противодействует проявлениям терроризма в профессиональной деятельности.

4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы следующие общепрофессиональные компетенции:

Таблица 4.2

Категория компетенций	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные навыки	ОПК-1	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов; ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии; ОПК-1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-

			теоретических работ химической направленности.
	ОПК-2	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности; ОПК-2.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик; ОПК-2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе; ОПК-2.4 Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.
Общепрофессиональные навыки	ОПК-3	Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности; ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности.
Физико-математическая и компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-4	Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности; ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик; ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений.
	ОПК-5	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Осуществляет поиск, сбор, хранение, обработку, представление информации при решении задач профессиональной деятельности; ОПК-5.2 Подбирает и использует информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности.
Представление результатов профессиональной деятельности	ОПК-6	Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-6.1 Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке; ОПК-6.2 Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры; ОПК-6.3 Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе; ОПК-6.4 Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках.

4.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции:

Таблица 4.3

Тип задач профессиональной деятельности	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-1	Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-1.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации; ПК-1.2 Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполненных научно-исследовательских работах по заданной форме.
	ПК-2	Способен использовать современные экспериментальные и расчетно-теоретические методы для установления структуры и исследования реакционной способности химических соединений под руководством специалиста более высокой квалификации	ПК-2.1 Знает и может применять на практике современные экспериментальные методы для установления структуры химических соединений; ПК-2.2 Способен изучать реакционную способность химических соединений с применением типовых экспериментальных и расчетно-теоретических методов.
	ПК-3	Способен проектировать и осуществлять направленный синтез химических соединений с полезными свойствами под руководством специалиста более высокой квалификации	ПК-3.1 Способен проектировать направленный синтез химических соединений с заданным набором свойств в рамках поставленной задачи; ПК-3.2 Способен осуществлять направленный синтез химических соединений по заданию специалиста более высокой квалификации.
технологический	ПК-4	Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической и органической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-4.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана технологической деятельности; ПК-4.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов выполнения технологической задачи; ПК-4.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных технологических задач; ПК-4.4 Готовит объекты исследования.

5. Структура и содержание ОПОП

5.1. Структура и объем ОПОП

ОПОП включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Программа бакалавриата включает следующие блоки:

Таблица 5.1

Структура программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	201 з.е.
Блок 2	Практика	33 з.е.
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6 з.е.
Объем программы		240 з.е. (244 с факультативами)

Обязательная часть Блока 1 состоит из дисциплин / модулей, направленных на реализацию универсальных (УК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций, а также профессиональных компетенций, установленных в качестве обязательных, и не зависит от профиля ОПОП.

Часть, формируемая участниками образовательных отношений, Блока 1 направлена на формирование или углубление универсальных компетенций, формирование рекомендуемых (вузовских) профессиональных компетенций, определяющих способность выпускника решать специализированные задачи профессиональной деятельности, соотнесенные с запросами работодателей.

Матрица соответствия компетенций, индикаторов их достижения и элементов ОПОП приведена в приложении 3.

В Блок 2 Практика включены следующие виды практик – учебная и производственная. В рамках ОПОП проводятся следующие практики: (указываются типы практик по учебному плану: учебная практика ознакомительная; производственная практика, научно-исследовательская работа; производственная практика, преддипломная. Формы, способы и порядок проведения практик устанавливаются соответствующим Положением о порядке проведения практик.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет 67,5 % общего объема программы бакалавриата, что соответствует п. 2.9 ФГОС ВО.

5.2. Календарный учебный график

Календарный учебный график определяет периоды теоретического обучения, практик, НИР, экзаменационных сессий, государственной итоговой аттестации, каникул и их чередования в течение периода обучения, а также сводные данные по бюджету времени (в неделях). Календарный учебный график представлен в Приложении 4.

5.3. Учебный план

Документ, определяющий перечень дисциплин (модулей), практик, их объем (в зачетных единицах и академических часах), распределение по семестрам, по видам работ (лекции, практические, лабораторные, самостоятельная работа), наличие курсовых работ, проектов, форм промежуточной аттестации.

Учебный план представлен в Приложении 5.

5.4. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик

Аннотации рабочих программ дисциплин представлены в Приложении 6, аннотации рабочих программ практик представлены в Приложении 7.

Рабочие программы выставляются в интрасети ВГУ. Каждая рабочая программа обязательно содержит оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), практике.

ФОС по образовательной программе, включающий комплекс заданий различного типа, используемых при проведении оценочных процедур по отдельным дисциплинам (модулям), практикам (текущего контроля/промежуточной аттестации/государственной итоговой (итоговой) аттестации), направленный на оценивание достижения обучающимися результатов освоения ОП (сформированности компетенций) представлен в Приложении 10.

5.5 Государственная итоговая аттестация

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится после освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы в полном объеме.

Порядок проведения, формы, содержание, оценочные материалы, критерии оценки и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы регламентируется Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры Воронежского государственного университета, утвержденным Ученым советом ВГУ и программой государственной итоговой аттестации по образовательной программе, утвержденной Ученым советом химического факультета.

При формировании программы ГИА совместно с работодателями, объединениями работодателей определены наиболее значимые для профессиональной деятельности результаты обучения в качестве необходимых для присвоения установленной квалификации и проверяемые в ходе ГИА. Программа ГИА выставляется в интрасети ВГУ.

6. Условия осуществления образовательной деятельности

6.1. Общесистемные требования

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам для проведения всех видов аудиторных занятий, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет, как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам (ЭУК и/или МООК), указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и(ли) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет;

доступ к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам):

«Электронная библиотека ВГУ (ЭБ ВГУ)»;

«Университетская библиотека online»;
 «Консультант студента»; ЭБС «Лань»;
 «РУКОНТ» (ИТС Контекстум);
 ЭБС «Юрайт».

6.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

6.2.1 Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных данной программой, оснащены оборудованием, техническими средствами обучения, программными продуктами, состав которых определяется в РПД, РПП. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

6.2.2 Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

6.2.3 При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

6.2.4 Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

Перечень материально-технического оборудования и программного обеспечения, представлен в Приложении 8.

6.3. Кадровые условия реализации программы

Реализация программы обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников Университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

95 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля), что соответствует п. 4.4.3 ФГОС ВО.

5 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет), что соответствует п. 4.4.4 ФГОС ВО.

83 процента численности педагогических работников Университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Университета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень и (или) ученое звание, что соответствует п. 4.4.5 ФГОС ВО.

6.4. Финансовые условия реализации программы

Финансовое обеспечение реализации программы осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - программ бакалавриата и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством образования и науки Российской Федерации.

6.5. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в рамках системы внутренней оценки, а также внешней оценки качества образования.

В целях совершенствования программы при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе привлекаются работодатели и (или) их объединения, иные юридические и (или) физические лица, включая педагогических работников Университета.

Внутренняя оценка качества образовательной деятельности проводится в рамках текущей, промежуточной и государственной (итоговой) аттестаций.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Система внутренней оценки качества образования реализуется в соответствии с планом независимой оценки качества, утвержденным ученым советом факультета.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе проводится в рамках процедуры государственной аккредитации с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП.

Нормативно-методические документы и материалы, регламентирующие и обеспечивающие качество подготовки обучающихся:

Положение о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета, утвержденное ученым советом ВГУ;

Положение о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования, утвержденное решением Ученого совета ВГУ;

Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры Воронежского государственного университета, утвержденное Ученым советом ВГУ.

Положение о независимой оценке качества образования в Воронежском государственном университете.

Разработчики ОПОП:

Декан факультета



д.х.н., проф. Семенов В.Н.

Руководитель (куратор) программы



д.х.н., проф. Семенов В.Н.

Программа рекомендована Ученым советом химического факультета от 25.04.2025 г. протокол № 10-04.

Приложение 1

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом направления 04.03.01 Химия, используемых при разработке образовательной программы 04.03.01 Химия, профиль «Теоретическая и экспериментальная химия»

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
1.	40.011	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692)
2.	40.043	Профессиональный стандарт «Специалист по внедрению и управлению производством полимерных», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. № 451н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 августа 2014 г., регистрационный № 33628)
3.	40.044	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. № 447н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 августа 2014 г., регистрационный N 33736), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)
26 Химическое, химико-технологическое производство		
1.	26.001	Профессиональный стандарт «Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г. № 589н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 сентября 2015 г., регистрационный № 38985)
2.	26.006	Профессиональный стандарт «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 604н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 сентября 2015 г., регистрационный № 38984)

Приложение 2

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 04.03,01 Химия, профиль «Теоретическая и экспериментальная химия»

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции	
	код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код
26.001 «Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов»	A	Контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов техническим условиям и стандартам	6	Разработка новых и совершенствование действующих методов проведения анализов, испытаний и исследований	A/02.6
26.006 «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов»	A	Лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов	6	Выполнение работ по поиску экономичных и эффективных методов производства наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами	A/01.6
40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	A	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	5	Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	A/01.5
				Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок	A/02.5
40.044 «Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок»	A	Техническая поддержка научно-технической разработки и испытаний новых полимерных наноструктурированных пленок	6	Определение характеристик сырья для производства наноструктурированных материалов	A/01.6
				Применение новых методов получения, испытания и оценки потребительских свойств полимерных наноструктурированных пленок	A/02.6
				Проведение текущих и дополнительных испытаний полимерных наноструктурированных	A/03.6

				пленок с заданными потребительскими характеристиками	
				Лабораторно-аналитическое исследование опытных образцов новых полимерных наноструктурированных пленок	A/04.6
	В	Экспериментально-методическое сопровождение научно-технической разработки и испытаний новых полимерных наноструктурированных пленок	6	Организация контроля качества сырья, основных и вспомогательных материалов и новых полимерных наноструктурированных пленок	В/03.6
40.043 «Специалист по внедрению и управлению производством полимерных»					

Матрица соответствия компетенций, индикаторов их достижения и элементов ОПОП

Б1.О	Обязательная часть	УК-1.1; УК-1.2; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-4.1; УК-4.5; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-5.4; УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3; УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-8.4; УК-8.5; УК-10.1; УК-10.2; УК-10.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4; ПК-1.1; ПК-1.2
Б1.О.01	Философия	УК-1.1; УК-1.2; УК-5.2
Б1.О.02	История России	УК-5.1; УК-5.3
Б1.О.03	Иностранный язык	УК-4.1; УК-4.5
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности	УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-8.4
Б1.О.05	Физическая культура и спорт	УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3
Б1.О.06	Математика	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3
Б1.О.07	Информатика	ОПК-5.1; ОПК-5.2
Б1.О.08	Основы права и противодействие противоправному поведению	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-10.1; УК-10.2; УК-10.3
Б1.О.09	Физика	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3
Б1.О.10	Неорганическая химия	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4; ПК-1.1; ПК-1.2
Б1.О.11	Физическая химия	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4; ПК-1.1; ПК-1.2
Б1.О.12	Аналитическая химия	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4; ПК-1.1; ПК-1.2
Б1.О.13	Органическая химия	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4
Б1.О.14	Коллоидная химия	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4
Б1.О.15	Высокомолекулярные соединения	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4; ПК-1.1; ПК-1.2
Б1.О.16	Математическая обработка результатов эксперимента	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2
Б1.О.17	История и методология химии	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Б1.О.18	Биология с основами экологии	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4
Б1.О.19	Кристаллохимия	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2
Б1.О.20	Строение вещества	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3
Б1.О.21	Квантовая механика и квантовая химия	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3
Б1.О.22	Кинетика и катализ	ОПК-3.1; ОПК-3.2
Б1.О.23	Основы военной подготовки	УК-8.2; УК-8.3; УК-8.5
Б1.О.24	Основы российской государственности	УК-5.4
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.6; УК-6.1; УК-6.2; УК-7.4; УК-7.5; УК-7.6; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; УК-9.4; УК-9.5; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-4.4; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1; ПК-3.2
Б1.В.01	Деловое общение и культура речи	УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.6
Б1.В.02	Управление проектами	УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6
Б1.В.03	Экономика и финансовая грамотность	УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; УК-9.4; УК-9.5
Б1.В.04	Психология личности и ее саморазвития	УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.1; УК-6.2
Б1.В.05	Химическая технология	ПК-4.1; ПК-4.3
Б1.В.06	Химия координационных соединений	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1
Б1.В.07	Хроматография и ионный обмен	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.1; ПК-3.2
Б1.В.08	Прикладной химический анализ	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2
Б1.В.09	Методы и технические средства для испытания органических соединений практического назначения	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2
Б1.В.10	Электрохимические технологии	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-4.4; ПК-3.1; ПК-3.2
Б1.В.11	Структурный анализ и дифракционные методы исследования	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-3.1
Б1.В.12	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (модуль)	УК-7.4; УК-7.5; УК-7.6
Б1.В.12.ДВ.01	Дисциплины модуля	УК-7.4; УК-7.5; УК-7.6
Б1.В.12.ДВ.01.01	Легкая атлетика	УК-7.4; УК-7.5; УК-7.6
Б1.В.12.ДВ.01.02	Волейбол	
Б1.В.12.ДВ.01.03	Бадминтон	
Б1.В.12.ДВ.01.04	Баскетбол	
Б1.В.12.ДВ.01.05	Гандбол	
Б1.В.12.ДВ.01.06	Мини-футбол	
Б1.В.12.ДВ.01.07	Настольный теннис	
Б1.В.12.ДВ.01.08	Лыжные гонки	
Б1.В.12.ДВ.01.09	Плавание	
Б1.В.12.ДВ.01.10	Спортивная борьба	
Б1.В.12.ДВ.01.11	Спортивная аэробика	

Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2
	Б1.В.ДВ.01.01	Коррозия металлов и методы защиты от коррозии
	Б1.В.ДВ.01.02	Химические источники тока
	Б1.В.ДВ.01.03	Тренинг общения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья
	Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2
	Б1.В.ДВ.02.01	Дефектообразование в технологии синтеза кристаллов
	Б1.В.ДВ.02.02	Основы технологии полупроводниковых материалов
	Б1.В.ДВ.02.03	Правовые и организационные основы добровольческой (волонтерской) деятельности
	Б1.В.ДВ.02.04	Тренинг учебного взаимодействия для лиц с ограниченными возможностями здоровья
	Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3
Б1.В.ДВ.04	Б1.В.ДВ.03.01	Стандартизация веществ и материалов
	Б1.В.ДВ.03.02	Синтетические композиционные материалы в химическом анализе
	Б1.В.ДВ.04	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4
	Б1.В.ДВ.04.01	Технологии основных органических и неорганических продуктов
	Б1.В.ДВ.04.02	Физико-химическая механика
	Б1.В.ДВ.05	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5
	Б1.В.ДВ.05.01	Спектральные методы установления структуры органических соединений
	Б1.В.ДВ.05.02	Химия биологически активных веществ
	Б2	Практика
	Б2.О	Обязательная часть
Б2.В	Б2.О.01(У)	Учебная практика (ознакомительная)
	Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
	Б2.В.01(Н)	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (технологическая)
	Б2.В.03(Пд)	Производственная практика (преддипломная)
	Б2.В.04(У)	Учебная практика (ознакомительная, технологическая)
	Б3	Государственная итоговая аттестация
Б3.О	Б3.О	Обязательная часть
	Б3.О.01	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
	ФТД	Факультативы
ФТД.В	ФТД.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
	ФТД.В.01	Реология дисперсных систем
	ФТД.В.02	Химия редкоземельных и радиоактивных элементов

Приложение 4

Календарный учебный график 2024-2025 г.

[illegible]

Календарный учебный график 2025-2026 г.

[illegible]

Календарный учебный график 2026-2027 г.

[illegible]

Календарный учебный график 2027-2028 г.

[illegible]

Сводные данные

		Курс 1			Курс 2			Курс 3			Курс 4			Итого
		Сем. 1	Сем. 2	Всего	Сем. 3	Сем. 4	Всего	Сем. 5	Сем. 6	Всего	Сем. 7	Сем. 8	Всего	
Н	Теоретическое обучение и практики	17 4/6	17	34 4/6	18 4/6	17 5/6	36 3/6	18 3/6	19	37 3/6	18	9 3/6	27 3/6	136 1/6
Э	Экзаменационные сессии	2	1 2/6	3 2/6	4/6	3 2/6	4	1 2/6	1 2/6	2 4/6	1 2/6	4/6	2	12
У	Учебная практика		3 2/6	3 2/6		1 2/6	1 2/6							4 4/6
П	Производственная практика								2	2		2	2	4
Пд	Преддипломная практика											4 4/6	4 4/6	4 4/6
Д	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы											4	4	4
К	Продолжительность каникул	13 дн	46 дн	59 дн	10 дн	48 дн	58 дн	12 дн	43 дн	55 дн	12 дн	57 дн	69 дн	241 дн
*	Нерабочие праздничные дни (не включая воскресенья)	8 дн	5 дн	13 дн	8 дн	5 дн	13 дн	8 дн	5 дн	13 дн	8 дн	5 дн	13 дн	52 дн
Продолжительность		161 дн	204 дн	365 дн	154 дн	211 дн	365 дн	160 дн	205 дн	365 дн	157 дн	209 дн	366 дн	

№	Индекс	Наименование	Семестр 1									Семестр 2									Итого за курс										Каф.	Семестр					
			Контроль	Академических часов						з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов						з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов						з.е.	Неделя								
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК				СР	Кон роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб				Пр	ГК	СР	Кон роль	Всего	Кон такт.			Лек			Лаб	Пр	ГК	СР	Кон роль
ИТОГО (с факультативами)				999							27,75	19	4/6		1227								32,25	21	4/6		2226						60	41	2/6		
ИТОГО по ОП (без факультативов)				999							27,75				1227								32,25				2226					60					
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)		ОП, факультативы (в период ТО)		50,5											57,4												54										
		ОП, факультативы (в период экз.- сес.)		54											54												54										
		Ауд. нагр. (ОП - элект. курсы по физ.к.)		33,1											33,6												33,4										
		Конт. раб. (ОП - элект. курсы по физ.к.)		33,1											33,6												33,4										
		Ауд. нагр. (Элект. курсы по физ.к.)													2,9												1,5										
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)				999	584	208	136	240			307	108	27,75	ТО: 17 2/3 э: 2		1047	618	236	186	196			357	72	27,25	ТО: 17 э: 1 1/3		2046	1202	444	322	436		664	180	55	ТО: 34 2/3 э: 3 1/3
1	Б1.О.02	История России		63	50	34		16			13		1,75		ЗаО	81	66	34			32		15		2,25		ЗаО	144	116	68		48		28		12	
2	Б1.О.03	Иностранный язык	За	72	34			34			38		2		За	72	34			34		38		2			За(2)	144	68			68		76		1234	
3	Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности	За	72	32	16		16			40		2														За	72	32	16		16		40		181	
4	Б1.О.05	Физическая культура и спорт	За	72	66	8		58			6		2														За	72	66	8		58		6		21	
5	Б1.О.06	Математика	Эк	144	68	34		34			40	36	4		ЗаО	144	84	34		50		60		4			Эк ЗаО	288	152	68		84		100	36	33	
6	Б1.О.07	Информатика	ЗаО	108	50	16	34				58		3		Эк	180	84	34	50			60	36	5			Эк ЗаО	288	134	50	84		118	36	8	75	
7	Б1.О.09	Физика													ЗаО	108	68	34	34			40		3			ЗаО	108	68	34	34		40		3	63	
8	Б1.О.10	Неорганическая химия	Эк	252	152	50	102				64	36	7		Эк КР	252	152	50	102			64	36	7			Эк(2) КР	504	304	100	204		128	72	14	72	
9	Б1.О.17																																				

Учебный план 2 курс

№	Индекс	Наименование	Контроль	Семестр 3								Неделя	Контроль	Семестр 4								Неделя	Контроль	Итого за курс											Неделя	Каф.	Семестр									
				Академических часов							з.е.			Академических часов							з.е.			Академических часов							з.е.															
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР				Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК				СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр		ГК	СР	Конт роль				Всего								
ИТОГО (с факультативами)				1038								27	19 2/6		1254								33	22 3/6		2292								60	41 5/6											
ИТОГО по ОП (без факультативов)				1038								27			1254								33			2292								60												
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)			53,7											56,2											55																				
	ОП, факультативы (в период экз. сес.)			54											54											54																				
	Ауд. нагр. (ОП - элект. курсы по физ.к.)			30											33,4											31,7																				
	Конт. раб. (ОП - элект. курсы по физ.к.)			30											33,4											31,7																				
	Ауд. нагр. (элект. курсы по физ.к.)			2,6											2,7											2,7																				
дисциплины (модули)				1038	608	204	170	234		394	36	27	ТО: 18 2/3 Э: 2/3		1182	642	252	144	246		360	180	31	ТО: 17 5/6 Э: 3 1/3		2220	1250	456	314	480		754	216	58	ТО: 36 1/2 Э: 4											
1	Б1.О.01	Философия											Эк	144	72	36		36		36	36	4		Эк	144	72	36		36		36	36	4		109	4										
2	Б1.О.03	Иностранный язык	За	72	34			34		38		2		Эк	108	36			36		36	36	3		Эк За	180	70			70		74	36	5		52	1234									
3	Б1.О.06	Математика	ЗаО	144	84	34		50		60		4		Эк	144	72	36		36		36	36	4		Эк ЗаО	288	156	70		86		96	36	8		33	1234									
4	Б1.О.09	Физика	ЗаО	216	102	34	68			114		6		Эк	180	72	36	36			72	36	5		Эк ЗаО	396	174	70	104			186	36	11		63	234									
5	Б1.О.11	Физическая химия	Эк За Реп	288	170	68	102			82	36	8		Эк За КР Реп	252	162	54	108			54	36	7		Эк(2) За(2) КР Реп(2)	540	332	122	210			136	72	15		75	34									
6	Б1.О.16	Математическая обработка результатов эксперимента	ЗаО	144	102	34		68		42		4												ЗаО	144	102	34		68		42		4		73	3										
7	Б1.О.19	Кристаллохимия	ЗаО	108	68	34		34		40		3												ЗаО	108	68	34		34		40		3		78	3										
8	Б1.В.03	Экономика и финансовая грамотность											ЗаО	108	54	18		36		54		3		ЗаО	108	54	18		36		54		3		167	4										
9	Б1.В.04	Психология личности и ее саморазвития											ЗаО	72	54	36		18		18		2		ЗаО	72	54	36		18		18		2		107	4										
10	Б1.В.12	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (модуль)	За	66	48			48		18			За	66	48			48		18				За(2)	132	96			96		36				21	23456										
11	Б1.В.12.ДВ.01.01	Легкая атлетика	За	66	48			48		18			За	66	48			48		18				За(2)	132	96			96		36				21	23456										
12	Б1.В.12.ДВ.01.02	Волейбол	За	66	48			48		18			За	66	48			48		18				За(2)	132	96			96		36				23456											
13	Б1.В.12.ДВ.01.03	Бадминтон	За	66	48			48		18			За	66	48			48		18				За(2)	132	96			96		36				23456											
14	Б1.В.12.ДВ.01.04	Баскетбол	За	66	48			48		18			За	66	48			48		18				За(2)	132	96			96		36				23456											
15	Б1.В.12.ДВ.01.05	Гандбол	За	66	48			48		18			За	66	48			48		18				За(2)	132	96			96		36				23456											
16	Б1.В.12.ДВ.01.06	Мини-футбол	За	66	48			48		18			За	66	48			48		18				За(2)	132	96			96		36				23456											
17	Б1.В.12.ДВ.01.07	Настольный теннис	За	66	48			48		18			За	66	48			48		18				За(2)	132	96			96		36				23456											
18	Б1.В.12.ДВ.01.08	Льжные гонки	За	66	48			48		18			За	66	48			48		18				За(2)	132	96			96		36				23456											
19	Б1.В.12.ДВ.01.09	Плавание	За	66	48			48		18			За	66	48			48		18				За(2)	132	96			96		36				23456											
20	Б1.В.12.ДВ.01.10	Спортивная борьба	За	66	48			48		18			За	66	48			48		18				За(2)	132	96			96		36				23456											
21	Б1.В.12.ДВ.01.11	Спортивная азробика	За	66	48			48		18			За	66	48			48		18				За(2)	132	96			96		36				23456											
22	Б1.В.ДВ.02.01	Дефектообразование в технологии синтеза кристаллов											За	108	72	36		36		36		3		За	108	72	36		36		36		3		72	4										
23	Б1.В.ДВ.02.02	Основы технологии полупроводниковых материалов											За	108	72	36		36		36		3		За	108	72	36		36		36		3		72	4										
24	Б1.В.ДВ.02.03	Правовые и организационные основы добровольческой (волонтерской) деятельности											За	108	72	36		36		36		3		За	108	72	36		36		36		3		99	4										
25	Б1.В.ДВ.02.04	Тренинг учебного взаимодействия для лиц с ограниченными возможностями здоровья											За	108	72	36		36		36		3		За	108	72	36		36		36		3		111	4										
ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ			Эк За(3) ЗаО(4) Реп											Эк(5) За(3) ЗаО(2) КР Реп											Эк(6) За(6) ЗаО(6) КР Реп(2)																					
ПРАКТИКИ		(План)												72	1			1		71		2	1 1/3		72	1			1		71		2	1 1/3												
	Б2.В.04(У)	Учебная практика (ознакомительная, технологическая)											За	72	1			1		71		2	1 1/3	За	72	1			1		71		2	1 1/3	72	4										
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ		(План)																																												
КАНИКУЛЫ																																														

Учебный план 3 курс

№	Индекс	Наименование	Контроль	Семестр 5										з.е.	Неделя	Контроль	Семестр 6										з.е.	Неделя	Контроль	Итого за курс										з.е.	Неделя	Каф.	Семестр
				Академических часов							Академических часов							Академических часов																									
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Всего	Кон такт.	Лек				Лаб	Пр	ГК	СР	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК				СР	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР						
ИТОГО (с факультативами)				1110								29	19 5/6		1252								33	22 2/6		2362						62	42 1/6										
ИТОГО по ОП (без факультативов)				1110								29			1180								31			2290						60											
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)			56,2											56,5											56,4																	
	ОП, факультативы (в период экз. сес.)			54											54											54																	
	Ауд. нагр. (ОП - элект. курсы по физ.к.)			32,2											30,5											31,4																	
	Конт. раб. (ОП - элект. курсы по физ.к.)			32,2											30,5											31,4																	
	Ауд. нагр. (элект. курсы по физ.к.)			2,6											2,6											2,6																	
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ) И РАССРЕД. ПРАКТИКИ				1110	642	234	216	192			396	72	29	ТО: 18 З: 1 1/3		1144	662	256	288	118			410	72	30	ТО: 19 З: 1 1/3		2254	1304	490	504	310		806	144	59	ТО: 37 З: 2 2/3						
1	Б1.О.08	Основы права и противодействие противоправному поведению	За	72	54	36			18			18		2												За	72	54	36		18		18		2		174	5					
2	Б1.О.12	Аналитическая химия	Эк За Реф	252	162	54	108					54	36	7		Эк За КР	180	126	36	90				18	36	5		Эк(2) За(2) КР Реф	432	288	90	198			72	72	12		73	56			
3	Б1.О.13	Органическая химия														ЗаО	144	126	36	90				18		4		ЗаО	144	126	36	90			18		4		74	67			
4	Б1.О.14	Коллоидная химия														Эк	144	72	36	36				36	36	4		Эк	144	72	36	36			36	36	4		76	6			
5	Б1.О.20	Строение вещества														ЗаО	108	72	36	36				36		3		ЗаО	108	72	36	36			36		3		75	6			
6	Б1.О.21	Квантовая механика и квантовая химия	Эк	144	72	36	36					36	36	4												Эк	144	72	36	36			36	36	4		75	5					
7	Б1.О.22	Кинетика и катализ	За	108	72	36			36			36		3												За	108	72	36		36		36		3		78	5					
8	Б1.О.23	Основы военной подготовки														За	108	56	22		34		52		3		За	108	56	22		34		52		3		181	6				
9	Б1.В.05	Химическая технология														ЗаО	108	72	36	36			36		3		ЗаО	108	72	36		36		36		3		76	67				
10	Б1.В.10	Электрохимические технологии	ЗаО	144	126	36	36	54			18		4													ЗаО	144	126	36	36	54		18		4		75	5					
11	Б1.В.12	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (модуль)	За	66	48				48		18					За	64	48			48		16				За(2)	130	96			96		34				21	23456				
12	Б1.В.12.ДВ.01.01	Легкая атлетика	За	66	48				48		18					За	64	48			48		16				За(2)	130	96			96		34				21	23456				
13	Б1.В.12.ДВ.01.02	Волейбол	За	66	48				48		18					За	64	48			48		16				За(2)	130	96			96		34					23456				
14	Б1.В.12.ДВ.01.03	Бадминтон	За	66	48				48		18					За	64	48			48		16				За(2)	130	96			96		34					23456				
15	Б1.В.12.ДВ.01.04	Баскетбол	За	66	48				48		18					За	64	48			48		16				За(2)	130	96			96		34					23456				
16	Б1.В.12.ДВ.01.05	Гандбол	За	66	48				48		18					За	64	48			48		16				За(2)	130	96			96		34					23456				
17	Б1.В.12.ДВ.01.06	Мини-футбол	За	66	48				48		18					За	64	48			48		16				За(2)	130	96			96		34					23456				
18	Б1.В.12.ДВ.01.07	Настольный теннис	За	66	48				48		18					За	64	48			48		16				За(2)	130	96			96		34					23456				
19	Б1.В.12.ДВ.01.08	Льжные гонки	За	66	48				48		18					За	64	48			48		16				За(2)	130	96			96		34					23456				
20	Б1.В.12.ДВ.01.09	Плавание	За	66	48				48		18					За	64	48			48		16				За(2)	130	96			96		34					23456				
21	Б1.В.12.ДВ.01.10	Спортивная борьба	За	66	48				48		18					За	64	48			48		16				За(2)	130	96			96		34					23456				
22	Б1.В.12.ДВ.01.11	Спортивная аэробика	За	66	48				48		18					За	64	48			48		16				За(2)	130	96			96		34					23456				
23	Б1.В.ДВ.01.01	Коррозия металлов и методы защиты от коррозии	За	144	108	36	36	36			36		4													За	144	108	36	36	36		36		4		75	5					
24	Б1.В.ДВ.01.02	Химические источники тока	За	144	108	36	36	36			36		4													За	144	108	36	36	36		36		4		75	5					
25	Б1.В.ДВ.01.03	Тренинг общения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья	За	144	108	36	36	36			36		4													За	144	108	36	36	36		36		4		111	5					
26	Б1.В.ДВ.03.01	Стандартизация веществ и материалов														ЗаО	72	54	18	36			18		2		ЗаО	72	54	18	36			18		2		73	6				
27	Б1.В.ДВ.03.02	Синтетические композиционные материалы в химическом анализе														ЗаО	72	54	18	36			18		2		ЗаО	72	54	18	36			18		2		73	6				
28	Б2.В.01(Н)	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	За	180							180		5			За	144						144		4		За(2)	324					324		9			72	567				
29	ФТД.В.02	Химия редкоземельных и радиоактивных элементов														За	72	36	36			36		2		За	72	36	36			36		2			72	6					
ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ			Эк(2) За(6) ЗаО Реф										Эк(2) За(5) ЗаО(4) КР										Эк(4) За(11) ЗаО(5) КР Реф																				
ПРАКТИКИ			(План)													108	1			1		107		3	2			108	1			1		107		3	2						
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (технологическая)													За	108	1			1		107		3	2	За	108	1			1		107		3	2	72	68					
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ			(План)																																								
КАНИКУЛЫ														1 4/6																					7 5/6								

Учебный план 4 курс

№	Индекс	Наименование	Контроль	Семестр 7										з.е.	Неделя	Контроль	Семестр 8										з.е.	Неделя	Контроль	Итого за курс										з.е.	Неделя	Каф.	Семестр																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
				Академических часов								з.е.	Неделя				Контроль	Академических часов								з.е.				Неделя	Контроль	Академических часов												з.е.	Неделя	Каф.	Семестр																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль							Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль							Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль									Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Конт роль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр

Приложение 6

**Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата
04.03.01 Химия**

Шифр дисциплины	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Б1.О.01	Философия	Специальное помещение не требуется	Мультимедийная техника	
Б1.О.02	История России	Специальное помещение не требуется	Мультимедийная техника	
Б1.О.03	Иностранный язык	Специальное помещение не требуется	Мультимедийная техника	
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности	Аудиторный фонд ВГУ, ул. Пушкинская, 16	Мультимедийная техника	
Б1.О.05	Физическая культура спорт	Спортивный зал ВГУ	Спортивный инвентарь	
Б1.О.06	Математика	Специальное помещение не требуется	Мультимедийная техника	
Б1.О.07	Информатика	271 Компьютерный класс	12 компьютеров, принтер, проектор, ноутбук	WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номер C00000000011504 ПО ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519
Б1.О.08	Основы права и противодействие противоправному поведению	Специальное помещение не требуется	Мультимедийная техника	
Б1.О.09	Физика	439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая	Мультимедийная техника	
Б1.О.10	Неорганическая химия	439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая	Мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук	WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номер C00000000011504 ПО ЭВМ Microsoft Imagine

				Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519
		358 Учебная лаборатория им. профессора А.П. Палкина. Практикум по общей и неорганической химии	Химическая посуда и реактивы Аквадистиллятор ДЭ-10 (Тюмень) Баня водяная LB-140 – 2 шт. Весы "Ohaus" AR -2140 Весы аналитические HTR-224 CE Shinko Весы АСОМ JW-1 Мешалка магнитная без нагрева Big squid - Термостат LT 311 Шкаф вытяжной - 2шт. Шкаф вытяжной для работы с кислотами - 2 Шкаф сушильный ШС-80-01	
Б1.О.11	Физическая химия	167 Лекционная аудитория	Проектор, ноутбук, экран	
		170 Лабораторный практикум	Реактивы и химическая посуда, доска ученическая, шкаф вытяжной, водяная баня, термостат	
		177 Лабораторный практикум	Реактивы и химическая посуда, доска ученическая, комплексная лаборатория, весы аналитические, иономеры, сушильный шкаф	
		174 Лаборантская	Реактивы и химическая посуда, аквадистиллятор	
Б1.О.12	Аналитическая химия	439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая	Мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук	WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номер C00000000011504 ПО ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription Инв. номер

				C00000000015519
	442 Учебная лаборатория весовая	Весы технические Весы аналитические АДВ-200 (6 шт.)		
	447 Учебная лаборатория общего практикума по аналитической химии	Иономер-ЭВ-74 (2 шт.) Фотоколориметр – КФК-2 Кулонометрическая установка Пламенный фотометр – ПАЖ-1 Сушильный шкаф LF60/350-VG1 Муфельная печь LF-7/11-G1 Вытяжной шкаф ЛФБ 1500 ШВ-Н		
	449 Учебная лаборатория общего практикума по аналитической химии	Иономер ЭВ-74 (2 шт.) Фотоколориметр – КФК-2 Кулонометрическая установка Пламенный фотометр– ПАЖ-2 Сушильный шкаф LF60/350-VG1 Муфельная печь LF-7/11-G1 Вытяжной шкаф		
	450 Учебная лаборатория общего практикума по аналитической химии	Иономер ЭВ-74 (2 шт.) Фотоколориметр – КФК-2 Кулонометрическая установка Пламенный фотометр– ПАЖ-2 Сушильный шкаф Муфельная печь Вытяжной шкаф		
	452 Учебная лаборатория весовая	Весы технические Весы аналитические mechaniki precyzyjney (6 шт.)		

Б1.О.13	Органическая химия	439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая	Мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук	WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номер C00000000011504 ПО ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519
		268,270 Лаборатории практикума по органической химии	Лабораторное оборудование и приборы для синтеза и исследования органических соединений	
Б1.О.14	Коллоидная химия	439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая	Ноутбук, проектор, экран	WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номер C00000000011504 ПО ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519
		273 Учебная лаборатория коллоидной химии им. акад. Думанского А.В.	Нефелометр НФМ Электрофоретические установки Фотоэлектроколориметры ФЭК56 Весы лабораторные ВМ-153 Лабораторный кондуктометр АНИОН – 4120 Автотрансформатор ЛАТР-1,25	
		158 Учебная лаборатория коллоидной химии латексов им. д.х.н. Неймана Р.Э.	Спектрометр Photocor Complex Ультразвуковой диспергатор УЗД2-0,1/22 Компьютер Нефелометр НФМ Центрифуга MPW-310 Центрифуга MPW-340 Микроскоп Встряхиватель Lab. Shaker 358 Источник излучения УФС 254/365	
Б1.О.15	Высокомолекулярные со-	439 Лекционная аудитория	Ноутбук, проектор, экран	WinSvrStd 2012 RUS OLP

	единения	им. профессора Я.А. Угая		NL Acdmc 2 Proc Инв. номер C00000000011504 ПО ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519
		163 Учебная лаборатория им. д.х.н., проф. Михантьева Б.И.	Автотрансформатор ЛАТР-1,25 Весы аналитические НТР-224 CE Shinko Весы лабораторные BM-153 Мешалка верхнеприводная ES-8300D Рефрактометр ИРФ-454 Б2М Ротационный испаритель UL-2000E Устройство перемешивающее ES-8300 D Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01- "ЗОМЗ"	
		160 Учебно-исследовательская лаборатория	Автотрансформатор ЛАТР-1,25 Анализатор влажности MX-50 Весы аналитические НТР-224 CE Shinko Весы лабораторные BM-153 Лиофильная сушилка ИНЕЙ-4 Мешалка магнитная RCT basic package Холодильник IndesitSB 185 Шкаф сушильный ES-4620 (30л/300C) Шкаф сушильный UT-4630	
Б1.О.16	Математическая обработка результатов эксперимента	451 Лекционная аудитория кафедры аналитической химии	Мультимедиа проектор BENQ, ноутбук 15 Toshiba, экран	
Б1.О.17	История и методология химии	Специальное помещение не требуется	Мультимедийная техника	

Б1.О.18	Биология с основами экологии	439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая	Мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук	WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acadm 2 Proc Инв. номер C00000000011504 ПО ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519
		263 Лаборатория спецпрактикума	Лабораторное оборудование и приборы для исследования органических соединений, ноутбук, мультимедийный проектор	
Б1.О.19	Кристаллохимия	359 Учебная лаборатория кристаллохимии	Монитор Pioneer PDP, ноутбук, проектор	
Б1.О.20	Строение вещества	167 Лекционная аудитория	Проектор, ноутбук, экран, доска учебная	
Б1.О.21	Квантовая механика и квантовая химия	178 Лаборатория	Компьютерный кластер, компьютер, принтер	
Б1.О.22	Кинетика и катализ	359 Учебная лаборатория кристаллохимии	Монитор Pioneer PDP, ноутбук, проектор	
Б1.О.23	Основы военной подготовки	Специальное помещение не требуется	Мультимедийная техника	
Б1.О.24	Основы российской государственности	Специальное помещение не требуется	Мультимедийная техника	
Б1.В.01	Деловое общение и культура речи	Специальное помещение не требуется	Мультимедийная техника	
Б1.В.02	Управление проектами	Специальное помещение не требуется	Мультимедийная техника	

Б1.В.03	Экономика и финансовая грамотность	Специальное помещение не требуется	Мультимедийная техника	
Б1.В.04	Психология личности и ее саморазвития	Специальное помещение не требуется	Мультимедийная техника	
Б1.В.05	Химическая технология	439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая	Ноутбук, проектор, экран	WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номер C00000000011504 ПО ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519
Б1.В.06	Химия координационных соединений	359 Учебная лаборатория кристаллохимии	Монитор Pioneer PDP, ноутбук, проектор	
Б1.В.07	Хроматография и ионный обмен	451 Лекционная аудитория кафедры аналитической химии	Мультимедиа проектор BENQ, ноутбук 15 Toshiba, экран	
		453 Учебная лаборатория токсикологического анализа	Газовый хроматограф «Хром»-4 Аналитические весы OHAUS PA64C Фотоколориметр КФК-2 Спектрофотометр СФ-26	
Б1.В.08	Прикладной химический анализ	451 Лекционная аудитория кафедры аналитической химии	Мультимедиа проектор BENQ, ноутбук 15 Toshiba, экран	
		453 Учебная лаборатория токсикологического анализа	Газовый хроматограф «Хром»-4 Аналитические весы OHAUS PA64C Фотоколориметр КФК-2 Спектрофотометр СФ-26	
Б1.В.09	Методы и технические средства для испытания органических соединений практического назначения	439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая	Ноутбук, проектор, экран	WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номер C00000000011504 ПО ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription Инв. номер

				C00000000015519
		263 Лаборатория спецпрактикума	Лабораторное оборудование и приборы для синтеза и исследования органических соединений, ноутбук, мультимедийный проектор	
Б1.В.10	Электрохимические технологии	167 Лекционная аудитория	Проектор, ноутбук, доска ученическая	
Б1.В.11	Структурный анализ и дифракционные методы исследования	439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая	Ноутбук, проектор, экран	WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номер C00000000011504 ПО ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519
Б1.В.10	Элективные курсы по физической культуре и спорту	Спортивный зал ВГУ	Спортивный инвентарь, мультимедийная техника	
Б1.В.ДВ.0 1.01	Коррозия металлов и методы защиты от коррозии	167 Лекционная аудитория	Проектор, ноутбук, экран, доска ученическая	
Б1.В.ДВ.0 1.02	Химические источники тока	167 Лекционная аудитория	Проектор, ноутбук, экран, доска ученическая	
Б1.В.ДВ.0 2.01	Дефектообразование в технологии синтеза кристаллов	359 Учебная лаборатория кристаллохимии	Монитор Pioneer PDP, ноутбук, проектор	
Б1.В.ДВ.0 2.02	Основы технологии полупроводниковых материалов	359 Учебная лаборатория кристаллохимии	Монитор Pioneer PDP, ноутбук, проектор	
Б1.В.ДВ.0 2.03	Правовые и организационные основы добровольческой (волонтерской) деятельности	Специальное помещение не требуется	Мультимедийная техника	

Б1.В.ДВ.0 2.04	Тренинг учебного взаимодействия для лиц с ограниченными возможностями здоровья	Специальное помещение не требуется	Мультимедийная техника	
Б1.В.ДВ.0 3.01	Стандартизация веществ и материалов	451 Лекционная аудитория кафедры аналитической химии	Мультимедиа проектор BENQ, ноутбук 15 Toshiba, экран	
Б1.В.ДВ.0 3.02	Синтетические композиционные материалы в химическом анализе	451 Лекционная аудитория кафедры аналитической химии	Мультимедиа проектор BENQ, ноутбук 15 Toshiba, экран	
Б1.В.ДВ.0 4.01	Технологии основных органических и неорганических продуктов	167 Лекционная аудитория	Проектор, ноутбук, экран, доска ученическая	
Б1.В.ДВ.0 4.02	Физико-химическая механика	167 Лекционная аудитория	Проектор, ноутбук, экран, доска ученическая	
Б1.В.ДВ.0 5.01	Спектральные методы установления структуры органических соединений	268, 270 Лаборатории практикума по органической химии	Лабораторное оборудование и приборы для синтеза и исследования органических соединений	
Б1.В.ДВ.0 5.02	Химия биологически активных веществ	268, 270 Лаборатории практикума по органической химии	Лабораторное оборудование и приборы для синтеза и исследования органических соединений	
Б2.О.01(У)	Учебная практика, ознакомительная	Лаборатории химического факультета	Мультимедийная техника	
Б2.В.01(Н)	Производственная практика, научно-исследовательская работа	Лаборатории химического факультета (440, 441, 449, 451, 453, 456, 157, 358, 48, 163, 170, 171, 361 Научно-исследовательская лаборатория органического синтеза им. профессора Л.П. Залукаева), а также промышленные предприятия и научно-исследовательские организации г.Воронежа	Иономер ЭВ-74 (2 шт.) Фотоколориметр – КФК-2 Кулонометрическая установка Пламенный фотометр– ПАЖ-2 Сушильный шкаф LF60/350-VG1 Муфельная печь LF-7/11-G1 Спектрофотометр СФ 46 (2 шт.) Анализатор «ФЛЮОРАТ» Стилоскоп СЛ -13 Учебные комплексы для измерения электропроводности, калориметры, вольтметры универсальные, осциллографы, Дериватограф 3431Q 1500 Paulik, Paulik	

			& Erdei. Высокотемпературный измерительный комплекс RLG 4270/GP Весы ВЛР-20, весы АСОМ JW-1, Полумикровесы ME-235S Лабораторный комплекс ЛКТ-2 Лабораторный комплекс ЛКТ-3 Лабораторный комплекс ЛКТ-5 Печь ПЛ 5/16, печь трубчатая П-1.4-40 Печь трубчатая ПТК-1 Термометр контактный ТК-5,11 двухканальный без зондов Мультиметр Keithley 2700 Рефрактометр ИРФ-454 Б2М Ротационный испаритель UL-2000E Устройство перемешивающее ES-8300 D Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01-"ЗОМЗ" Лабораторное оборудование и приборы для исследования органических соединений И др.	
Б2.В.02(Н)	Производственная практика, научно-исследовательская работа	Лаборатории химического факультета (440, 441, 449, 451, 453, 456, 157, 358, 48, 163, 170, 171, 361 Научно-исследовательская лаборатория органического синтеза им. профессора Л.П. Залукаева), а также промышленные предприятия и научно-исследовательские организации г.Воронежа	Иономер ЭВ-74 (2 шт.) Фотоколориметр – КФК-2 Кулонометрическая установка Пламенный фотометр– ПАЖ-2 Сушильный шкаф LF60/350-VG1 Муфельная печь LF-7/11-G1 Спектрофотометр СФ 46 (2 шт.) Анализатор «ФЛЮОРАТ» Стилоскоп СЛ -13 Учебные комплексы для измерения электропроводности, калориметры, вольтметры универсальные, осциллографы, Дериватограф 3431Q 1500 Paulik, Paulik & Erdei. Высокотемпературный измерительный	

			<p>комплекс RLG 4270/GP Весы ВЛР-20, весы АСОМ JW-1, Полу- микровесы ME-235S Лабораторный комплекс ЛКТ-2 Лабораторный комплекс ЛКТ-3 Лабораторный комплекс ЛКТ-5 Печь ПЛ 5/16, печь трубчатая П-1.4-40 Печь трубчатая ПТК-1 Термометр контактный ТК-5,11 двухка- нальный без зондов Мультиметр Keithley 2700 Рефрактометр ИРФ-454 Б2М Ротационный испаритель UL-2000E Устройство перемешивающее ES-8300 D Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01- "ЗОМЗ" Лабораторное оборудование и приборы для исследования органических соедине- ний</p>	
Б2.В.03(Пд)	Производственная практика, преддипломная	Лаборатории химического факультета (440, 441, 441а, 453, 456, 157, 358, 361, 48, 163, 170, 171)	<p>Иономер ЭВ-74 (2 шт.) Фотоколориметр – КФК-2 Кулонометрическая установка Пламенный фотометр– ПАЖ-2 Сушильный шкаф LF60/350-VG1 Муфельная печь LF-7/11-G1 Спектрофотометр СФ 46 (2 шт.) Анализатор «ФЛЮОРАТ» Стилоскоп СЛ -13 Учебные комплексы для измерения электро- проводности, калориметры вольтметры универсальные, осциллографы, Дериватограф 3431Q 1500 Paulik, Paulik & Erdei. Высокотемпературный измерительный ком- плекс RLG 4270/GP Весы ВЛР-20, весы АСОМ JW-1, Полумикро- весы ME-235S Лабораторный комплекс ЛКТ-2</p>	

			Лабораторный комплекс ЛКТ-3 Лабораторный комплекс ЛКТ-5 Печь ПЛ 5/16, печь трубчатая П-1.4-40 Печь трубчатая ПТК-1 Термометр контактный ТК-5,11 двухканальный без зондов Мультиметр Keithley 2700 Рефрактометр ИРФ-454 Б2М Ротационный испаритель UL-2000E Устройство перемешивающее ES-8300 D Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01-"ЗОМЗ" Лабораторное оборудование и приборы для исследования органических соединений И др.	
БЗ.О.02(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР	439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая	Ноутбук, проектор, экран	WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номер C00000000011504 ПО ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519
ФТД.В.01	Реология дисперсных систем	439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая	Ноутбук, проектор, экран	WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номер C00000000011504 ПО ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519
ФТД.В.02	Химия редкоземельных и радиоактивных элементов	359 Учебная лаборатория кристаллохимии	Монитор Pioneer PDP, ноутбук, проектор	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета



____ В.Н. Семенов

22.05.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

1. Код и наименование направления подготовки/специальности: 04.03.01 Химия
2. Профиль подготовки/специализация. Химия
3. Квалификация выпускника: Бакалавр

РАЗРАБОТАНА – Отделом по воспитательной работе

ОТВЕТСТВЕННЫЙ ИСПОЛНИТЕЛЬ – проректор по воспитательной и социальной работе
О.В. Гришаев

ВВЕДЕНА В ДЕЙСТВИЕ решением Ученого совета химического факультета 22.05.2025
протокол №1005

СРОК ПЕРЕСМОТРА – май 2025 г.

1. Цель и задачи программы:

Цель программы – воспитание высоконравственной, духовно развитой и физически здоровой личности, обладающей социально и профессионально значимыми личностными качествами и компетенциями, способной творчески осуществлять профессиональную деятельность и нести моральную ответственность за принимаемые решения в соответствии с социокультурными и духовно-нравственными ценностями.

Задачи программы:

- формирование единого воспитательного пространства, направленного на создание условий для активной жизнедеятельности обучающихся, их гражданского и профессионального самоопределения и самореализации;
- вовлечение обучающихся в общественно-ценностные социализирующие отношения по всем направлениям воспитательной работы в вузе/на факультете;
- освоение обучающимися духовно-нравственных ценностей, гражданско-патриотических ориентиров, необходимых для устойчивого развития личности, общества, государства;
- содействие обучающимся в личностном и профессиональном самоопределении, проектировании индивидуальных образовательных траекторий и образа будущей профессиональной деятельности, поддержка деятельности обучающихся по самопознанию и саморазвитию.

2. Теоретико-методологические основы организации воспитания

В основе реализации программы лежат следующие *подходы*:

- *системный*, который означает взаимосвязь и взаимообусловленность всех компонентов воспитательного процесса – от цели до результата;
- *организационно-деятельностный*, в основе которого лежит единство сознания, деятельности и поведения и который предполагает такую организацию коллектива и личности, когда каждый обучающийся проявляет активность, инициативу, творчество, стремление к самовыражению;
- *личностно-ориентированный*, утверждающий признание человека высшей ценностью воспитания, активным субъектом воспитательного процесса, уникальной личностью;
- *комплексный подход*, подразумевающий объединение усилий всех субъектов воспитания (индивидуальных и групповых), институтов воспитания (подразделений) на уровне социума, вуза, факультета и самой личности воспитанника для успешного решения цели и задач воспитания; сочетание индивидуальных, групповых и массовых методов и форм воспитательной работы.

Основополагающими *принципами* реализации программы являются:

- *системность* в планировании, организации, осуществлении и анализе воспитательной работы;
- *интеграция* внеаудиторной воспитательной работы, воспитательных аспектов учебного процесса и исследовательской деятельности;
- *мотивированность* участия обучающихся в различных формах воспитательной работы (аудиторной и внеаудиторной);
- *вариативность*, предусматривающая учет интересов и потребностей каждого обучающегося через свободный выбор альтернативных вариантов участия в направлениях воспитательной работы, ее форм и методов.

Реализация программы предусматривает использование следующих *методов* воспитания:

- методы формирования сознания личности (рассказ, беседа, лекция, диспут, метод примера);
- методы организации деятельности и приобретения опыта общественного поведения личности (создание воспитывающих ситуаций, педагогическое требование, инструктаж, иллюстрации, демонстрации);
- методы стимулирования и мотивации деятельности и поведения личности (соревнование, познавательная игра, дискуссия, эмоциональное воздействие, поощрение, наказание);

- методы контроля, самоконтроля и самооценки в воспитании.

При реализации программы используются следующие **формы** организации воспитательной работы:

- массовые формы – мероприятия на уровне университета, города, участие во всероссийских и международных фестивалях, конкурсах и т.д.;
- групповые формы – мероприятия внутри коллективов академических групп, студий творческого направления, клубов, секций, общественных студенческих объединений и др.;
- индивидуальные, личностно-ориентированные формы – индивидуальное консультирование преподавателями обучающихся по вопросам организации учебно-профессиональной и научно-исследовательской деятельности, личностного и профессионального самоопределения, выбора индивидуальной образовательной траектории и т.д.

3. Содержание воспитания

Практическая реализация цели и задач воспитания осуществляется в рамках следующих направлений воспитательной работы в вузе/на факультете:

- 1) духовно-нравственное воспитание;
- 2) гражданско-правовое воспитание;
- 3) патриотическое воспитание;
- 4) экологическое воспитание;
- 5) культурно-эстетическое воспитание;
- 6) физическое воспитание;
- 7) профессиональное воспитание.

3.1. Духовно-нравственное воспитание

- формирование нравственной позиции, в том нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия, добра, дружелюбия);
- развитие способности к сопереживанию и формированию позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам;
- формирование толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- развитие способности к духовному развитию, реализации творческого потенциала в учебно-профессиональной деятельности на основе нравственных установок и моральных норм, непрерывного самообразования и самовоспитания;
- развитие способности к сотрудничеству с окружающими в образовательной, общественно полезной, проектной и других видах деятельности.

3.2. Гражданско-правовое воспитание

- выработка осознанной собственной позиции по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего;
- формирование российской гражданской идентичности, гражданской позиции активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
- формирование установок личности, позволяющих противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, коррупции, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, другим негативным социальным явлениям;
- развитие студенческого самоуправления, совершенствование у обучающихся организаторских умений и навыков;

- расширение конструктивного участия обучающихся в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления;
- поддержка инициатив студенческих объединений, развитие молодежного добровольчества и волонтерской деятельности;
- организация социально значимой общественной деятельности студенчества.

3.3. Патриотическое воспитание

- формирование чувств патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества;
- формирование патриотического сознания, чувства верности своему Отечеству, стремления защищать интересы Родины и своего народа;
- формирование чувства гордости и уважения к достижениям и культуре своей Родины на основе изучения культурного наследия и традиций многонационального народа России, развитие желания сохранять ее уникальный характер и культурные особенности;
- развитие идентификации себя с другими представителями российского народа;
- вовлечение обучающихся в мероприятия военно-патриотической направленности;
- приобщение обучающихся к истории родного края, традициям вуза, развитие чувства гордости и уважения к выдающимся представителям университета;
- формирование социально значимых и патриотических качеств обучающихся.

3.4. Экологическое воспитание

- формирование экологической культуры;
- формирование бережного и ответственного отношения к своему здоровью (физическому и психологическому) и здоровью других людей, живой природе, окружающей среде;
- вовлечение обучающихся в экологические мероприятия;
- выработка умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии, приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- укрепление мотивации к физическому самосовершенствованию, занятию спортивно-оздоровительной деятельностью;
- развитие культуры безопасной жизнедеятельности, умений оказывать первую помощь;
- профилактика наркотической и алкогольной зависимости, табакокурения и других вредных привычек.

3.5. Культурно-эстетическое воспитание

- формирование эстетического отношения к миру, включая эстетику научного и технического творчества, спорта, общественных отношений и быта;
- приобщение обучающихся к истинным культурным ценностям;
- расширение знаний в области культуры, вовлечение в культурно-досуговые мероприятия;
- повышение интереса к культурной жизни региона; содействие его конкурентоспособности посредством участия во всероссийских конкурсах и фестивалях;
- создание социально-культурной среды вуза/факультета, популяризация студенческого творчества, формирование готовности и способности к самостоятельной, творческой деятельности;
- совершенствование культурного уровня и эстетических чувств обучающихся.

3.6. Физическое воспитание

- создание условий для занятий физической культурой и спортом, для развивающего отдыха и оздоровления обучающихся, включая студентов с ограниченными возможностями

здоровья, студентов, находящихся в трудной жизненной ситуации, в том числе на основе развития спортивной инфраструктуры вуза/факультета и повышения эффективности ее использования;

- формирование мотивации к занятиям физической культурой и спортом, следованию здоровому образу жизни, в том числе путем пропаганды в студенческой среде необходимости участия в массовых спортивно-общественных мероприятиях, популяризации отечественного спорта и спортивных достижений страны/региона/города/вуза/факультета;

- вовлечение обучающихся в спортивные соревнования и турниры, межфакультетские и межвузовские состязания, встречи с известными спортсменами и победителями соревнований.

3.7. Профессиональное воспитание

- приобщение студентов к традициям и ценностям профессионального сообщества, нормам корпоративной этики;

- развитие профессионально значимых качеств личности будущего компетентного и ответственного специалиста в учебно-профессиональной, научно-исследовательской деятельности и внеучебной работе;

- формирование творческого подхода к самосовершенствованию в контексте будущей профессии;

- повышение мотивации профессионального самосовершенствования обучающихся средствами изучаемых учебных дисциплин, практик, научно-исследовательской и других видов деятельности;

- ориентация обучающихся на успех, лидерство и карьерный рост; формирование конкурентоспособных личностных качеств;

- освоение этических норм и профессиональной ответственности посредством организации взаимодействия обучающихся с мастерами профессионального труда.

4. Методические рекомендации по анализу воспитательной работы на факультете и проведению ее аттестации (по реализуемым направлениям подготовки/специальностям)

Ежегодно заместитель декана по воспитательной работе представляет на ученом совете факультета отчет, содержащий анализ воспитательной работы на факультете и итоги ее аттестации (по реализуемым направлениям подготовки / специальностям).

Анализ воспитательной работы на факультете проводится с *целью* выявления основных проблем воспитания и последующего их решения.

Основными *принципами* анализа воспитательного процесса являются:

- *принцип гуманистической направленности*, проявляющийся в уважительном отношении ко всем субъектам воспитательного процесса;

- *принцип приоритета анализа сущностных сторон воспитания*, ориентирующий на изучение не столько количественных его показателей, сколько качественных – таких как содержание и разнообразие деятельности, характер общения и отношений субъектов образовательного процесса и др.;

- *принцип развивающего характера осуществляемого анализа*, ориентирующий на использование его результатов для совершенствования воспитательной деятельности в вузе/на факультете: уточнения цели и задач воспитания, планирования воспитательной работы, адекватного подбора видов, форм и содержания совместной деятельности обучающихся и преподавателей;

- *принцип разделенной ответственности* за результаты профессионально-личностного развития обучающихся, ориентирующий на понимание того, что профессионально-личностное развитие – это результат влияния как социальных институтов воспитания, так и самовоспитания.

Примерная схема анализа воспитательной работы на факультете

1. Анализ целевых установок

1.1 Наличие рабочей программы воспитания по всем реализуемым на факультете ООП.

1.2 Наличие утвержденного комплексного календарного плана воспитательной работы.

2. Анализ информационного обеспечения организации и проведения воспитательной работы

2.1 Наличие доступных для обучающихся источников информации, содержащих план воспитательной работы, расписание работы студенческих клубов, кружков, секций, творческих коллективов и т.д.

3. Организация и проведение воспитательной работы

3.1 Основные направления воспитательной работы в отчетном году, использованные в ней формы и методы, степень активности обучающихся в проведении мероприятий воспитательной работы.

3.2 Проведение студенческих фестивалей, смотров, конкурсов и пр., их количество в отчетном учебном году и содержательная направленность.

3.3 Участие обучающихся и оценка степени их активности в фестивалях, конкурсах, смотрах, соревнованиях различного уровня.

3.4 Достижения обучающихся, участвовавших в фестивалях, конкурсах, смотрах, соревнованиях различного уровня (количество призовых мест, дипломов, грамот и пр.).

3.5 Количество обучающихся, участвовавших в работе студенческих клубов, творческих коллективов, кружков, секций и пр. в отчетном учебном году.

3.6 Количество обучающихся, задействованных в различных воспитательных мероприятиях в качестве организаторов и в качестве участников.

4. Итоги аттестации воспитательной работы факультета

4.1. Выполнение в отчетном году календарного плана воспитательной работы: выполнен полностью – перевыполнен (с приведением конкретных сведений о перевыполнении) – недовыполнен (с указанием причин невыполнения отдельных мероприятий).

4.2. Общее количество обучающихся, принявших участие в воспитательных мероприятиях в отчетном учебном году.

4.3. При наличии фактов пассивного отношения обучающихся к воспитательным мероприятиям: причины пассивности и предложения по ее устранению, активному вовлечению обучающихся в воспитательную работу.

4.4. Дополнительно в отчете могут быть представлены (по решению заместителя декана по воспитательной работе) сведения об инициативном участии обучающихся в воспитательных мероприятиях, не предусмотренных календарным планом воспитательной работы, о конкретных обучающихся, показавших наилучшие результаты участия в воспитательных мероприятиях и др.

Процедура аттестации воспитательной работы и выполнения календарного плана воспитательной работы

Оценочная шкала: «удовлетворительно» – «неудовлетворительно».

Оценочные критерии:

1. **Количественный** – участие обучающихся в мероприятиях календарного плана воспитательной работы (олимпиадах, конкурсах, фестивалях, соревнованиях и т.п.), участие обучающихся в работе клубов, секций, творческих, общественных студенческих объединений.

Воспитательная работа признается удовлетворительной при выполнении **одного из условий:**

Выполнение запланированных мероприятий по 6 из 7 направлений воспитательной работы
или
Участие не менее 80% обучающихся в мероприятиях по не менее 5 направлениям воспитательной работы
или
Охвачено 100% обучающихся по не менее 4 направлениям воспитательной работы
или
1. Охват не менее 50% обучающихся в мероприятиях по 7 направлениям воспитательной работы.
2. Наличие дополнительных достижений обучающихся (индивидуальных или групповых) в мероприятиях воспитательной направленности внутривузовского, городского, регионального, межрегионального, всероссийского или международного уровня.

2. Качественный – достижения обучающихся в различных воспитательных мероприятиях (уровень мероприятия – международный, всероссийский, региональный, университетский, факультетский; статус участия обучающихся – представители страны, области, вуза, факультета; характер участия обучающихся – организаторы, исполнители, зрители).

Способы получения информации для проведения аттестации: педагогическое наблюдение; анализ портфолио обучающихся и документации, подтверждающей их достижения (грамот, дипломов, благодарственных писем, сертификатов и пр.); беседы с обучающимися, студенческим активом факультета, преподавателями, принимающими участие в воспитательной работе, кураторами основных образовательных программ; анкетирование обучающихся (при необходимости); отчеты кураторов студенческих групп 1-2 курсов (по выбору заместителя декана по воспитательной работе и с учетом особенностей факультета).

Источники получения информации для проведения аттестации: устные, письменные, электронные (по выбору заместителя декана по воспитательной работе и с учетом особенностей факультета).

Фиксация результатов аттестации: отражаются в ежегодном отчете заместителя декана по воспитательной работе (по решению заместителя декана по воспитательной работе – в целом по факультету или отдельно по реализуемым направлениям подготовки / специальностям).

Календарный план воспитательной работы

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета



В.Н. Семенов

22.05.2025 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ на 2025/2026 учебный год 04.03.01 Химия Профиль подготовки: Химия

№ п/п	Направление воспитательной работы	Мероприятие с указанием его целевой направленности	Сроки выполнения	Уровень мероприятия (федеральный, региональный, университетский, факультетский)	Исполнители
1.	Духовно-нравственное воспитание	Мероприятия по профилактике межнациональных конфликтов	Сентябрь	Университетский	Отдел по воспитательной работе
		Мероприятия Клуба волонтеров ВГУ	В течение года	Региональный	Волонтерский центр ВГУ «Гравитация»
		Проведение интеллектуальных викторин	В течение года	Университетский	Отдел по воспитательной работе
2.	Гражданско-правовое воспитание	Мероприятия, посвященные Дню солидарности в борьбе с терроризмом	3 сентября	Университетский	Отдел по воспитательной работе
		Проведение комплекса круглых столов и лекций по противодействию экстремизму и терроризму	В течение года	Университетский	Управление по работе с молодежью
3.	Патриотическое воспитание	Военно-спортивная игра для первокурсников «Впервые на Высоте 155»	Сентябрь	Университетский	Отдел по воспитательной работе
		Митинг, посвященный Дню освобождения г. Воронежа от немецко-фашистских захватчиков	25 января	Университетский	Отдел по воспитательной работе
		Участие в акции "Бессмертный полк"	Май	Региональный	Управление по работе с молодежью

		Мероприятия, посвященные Дню Победы	Май	Региональный	Отдел по воспитательной работе
4.	Экологическое воспитание	Волонтерские акции	В течение года	Региональный	Волонтерский центр ВГУ «Гравитация»
		Участие в мероприятиях по благоустройству	В течение года	Региональный	Волонтерский центр ВГУ «Гравитация»
5.	Культурно-эстетическое воспитание	Праздничный концерт, посвященный Дню знаний	1 сентября	Университетский	Отдел по воспитательной работе
		Цикл образовательных лекций для студентов в рамках подготовительной программы к фестивалю «Первокурсник – 2024»	Октябрь	Университетский	Отдел по воспитательной работе
		Праздничный концерт, посвященный Дню студента	Ноябрь	Университетский	Отдел по воспитательной работе
		Участие во всероссийском молодежном фестивале «Всероссийский студенческий марафон»	Февраль	Федеральный	Отдел по воспитательной работе
		Праздничные мероприятия «Широкая масленица»	Март	Университетский	Отдел по воспитательной работе
		Фестиваль «Университетская весна»	Апрель	Университетский	Отдел по воспитательной работе
		Проведение экскурсий по интересным местам Воронежа и России	Ноябрь-апрель	Факультетский	Факультет
		Организация посещения музеев ВГУ	январь-май	Факультетский	Факультет
6.	Физическое воспитание	Фестиваль ГТО	Сентябрь	Университетский	Кафедра физического воспитания и спорта
		Анкетирование студентов по видам спорта	Сентябрь	Университетский	Кафедра физического воспитания и спорта
		Межфакультетская Универсиада	Ноябрь – Март	Университетский	Кафедра физического воспитания и спорта
		Внутривузовский этап Чемпионата АССК	Декабрь – март	Университетский	Отдел по воспитательной работе, кафедра физического воспитания и спорта
		Региональная Универсиада	Февраль - май	Региональный	Кафедра физического воспитания и спорта
		Участие в федеральном спортивном проекте «АССК.Фест»	Май	Федеральный	Отдел по воспитательной работе, кафедра физического воспитания и спорта

7.	Профессиональное воспитание	Агитационная кампания по привлечению обучающихся в студенческие отряды	В течение года	Университетский	Отдел по воспитательной работе
		День российского студенчества	Январь	Университетский	Отдел по воспитательной работе
		«Домашняя целина» студенческих отрядов ВГУ	Май	Университетский	Отдел по воспитательной работе
		Празднование «Дня химика»	Май	Факультетский	Актив химического факультета
		Участие в приемной кампании	Июль	Факультетский	Факультет
		Знакомство с первокурсниками	сентябрь	Факультетский	Факультет
		Экскурсии на профильные предприятия г. Воронежа, Воронежской области и соседних областей	октябрь-май	Факультетский	Факультет

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)**Б1.О.01 Философия**

Общая трудоемкость дисциплины – 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;

УК-1.2 Используя логико-методологический инструментарий, критически оценивает надежность источников информации, анализирует классические и современные философские концепции, определяет возможности их применения для решения профессиональных задач в своей предметной области.

УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах:

УК-5.2 Учитывает при социальном и профессиональном взаимодействии философские и этические аспекты мировоззрения различных социальных групп.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

- формирование целостных представлений о зарождении и развитии философского знания;
- усвоение базовых понятий и категорий философской мысли, выработка умений системного изложения основных проблем теоретической философии, способствующих формированию мировоззренческой позиции.

Задачи учебной дисциплины:

- развитие у студентов интереса к фундаментальным философским знаниям;
- усвоение студентами проблемного содержания основных философских концепций, направлений и школ, овладение философским категориальным аппаратом с целью развития мировоззренческих основ профессионального сознания;
- формирование у студентов знаний о современных философских проблемах бытия, познания, человека и общества;
- развитие у студентов способности использовать теоретические общеполитические знания в профессиональной практической деятельности.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Б1.О.02 История России

Общая трудоемкость дисциплины – 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах:

УК-5.1 Определяет специфические черты исторического наследия и социокультурные традиции различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования);

УК-5.3 Понимает и квалифицированно интерпретирует межкультурное разнообразие общества, учитывает социокультурные особенности различных социальных групп (в том числе этнических и конфессиональных)

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

- приобретение студентами научных и методических знаний в области истории;
- формирование теоретических представлений о закономерностях исторического процесса;
- овладение знаниями основных событий, происходящих в России и мире;
- приобретение навыков исторического анализа и синтеза.

Задачи учебной дисциплины:

- формирование у студентов научного мировоззрения, представлений о закономерностях исторического процесса;
- формирование у студентов исторического сознания, воспитания уважения к всемирной и отечественной истории, деяниям предков;
- развитие у студентов творческого мышления, выработка умений и навыков исторических исследований;
- выработка умений и навыков использования исторической информации при решении задач в практической профессиональной деятельности.

Форма промежуточной аттестации – зачёт с оценкой.

Б1.О.03 Иностранный язык

Общая трудоемкость дисциплины – 9 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах):

УК-4.1 Выбирает на иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии делового общения;

УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

- повышение уровня владения ИЯ, достигнутого в средней школе, овладение иноязычной коммуникативной компетенцией на уровне А2+ для решения коммуникативных задач в социально-культурной, учебно-познавательной и деловой сферах иноязычного общения;
- обеспечение основ будущего профессионального общения и дальнейшего успешного самообразования.

Задачи учебной дисциплины:

Развитие умений:

- воспринимать на слух и понимать содержание аутентичных общественно-политических, публицистических (медийных) и прагматических текстов и выделять в них значимую/запрашиваемую информацию;
- понимать содержание аутентичных общественно-политических, публицистических, прагматических (информационных буклетов, брошюр/проспектов; блогов/веб-сайтов) и научно-

популярных текстов; выделять значимую/запрашиваемую информацию из прагматических текстов справочно-информационного и рекламного характера;

– начинать, вести/поддерживать и заканчивать диалог-расспрос об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и диалог-интервью/собеседование при приеме на работу, соблюдая нормы речевого этикета, при необходимости используя стратегии восстановления сбоя в процессе коммуникации; расспрашивать собеседника, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, просьбу, отвечать на предложение собеседника; делать сообщения и выстраивать монолог-описание, монолог-повествование и монолог-рассуждение;

– заполнять формуляры и бланки прагматического характера; поддерживать контакты при помощи электронной почты; оформлять Curriculum Vitae/Resume и сопроводительное письмо, необходимые при приеме на работу, выполнять письменные проектные задания.

Форма промежуточной аттестации – зачеты, экзамен.

Б1.О.04 Безопасность жизнедеятельности

Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций:

УК-8.1 Идентифицирует и анализирует опасные и вредные факторы элементов среды обитания и в рамках осуществляемой деятельности; знает основные вопросы безопасности жизнедеятельности;

УК-8.2 Способен осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, социального (биолого-социального) происхождения; грамотно действовать в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности;

УК-8.3 Готов принимать участие в оказании первой и экстренной допсихологической помощи при травмах и неотложных состояниях, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций в мирное и военное время;

УК-8.4 Способен обеспечить безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты; выявить и устранить проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

- приобретение знаний и умений, необходимых для сохранения своей жизни и здоровья, для обеспечения безопасности человека в современных экономических и социальных условиях;
- обучение студентов идентификации опасностей в современной техносфере;
- приобретение знаний в области защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях как в мирное, так и в военное время,
- выбор соответствующих способов защиты в условиях различных ЧС.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основ культуры безопасности;
- формирование умения соблюдать нормативные требования по отношению к источникам опасностей, присутствующих в окружающей среде;
- сформировать навыки распознавания опасностей;
- освоить приемы оказания первой помощи;
- выработать алгоритм действий в условиях различных ЧС;
- психологическая готовность эффективного взаимодействия в условиях ЧС.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.О.05 Физическая культура и спорт

Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности:

УК-7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма;

УК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности;

УК-7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

- формирование физической культуры личности;
- приобретение способности целенаправленного использования средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

- овладение знаниями теоретических и практических основ физической культуры и спорта и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и в двигательной активности.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.О.06 Математика

Общая трудоемкость дисциплины – 16 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-3: Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения:

ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели для решения задач химической направленности;

ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности.

ОПК-4: Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач:

ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности;

ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик;

ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

- сформулировать у студента целостное понимание о математической дисциплине, устойчивые математические навыки, необходимые для изучения других дисциплин по специальности;
- сформировать способность применения математических формализмов в профессиональной деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

- иметь целостное представление о материале курса;
- способен воспроизвести основные определения и утверждения курса;
- решать типовые задачи, соответствующие курсу математики.

Форма промежуточной аттестации – зачеты с оценкой, экзамены.

Б1.О.07 Информатика

Общая трудоемкость дисциплины – 8 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности:

ОПК-5.1 Осуществляет поиск, сбор, хранение, обработку, представление информации при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-5.2 Подбирает и использует информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

- сформировать у обучающихся полную систему представлений о роли информационных процессов в формировании современной научной картины мира, роли информационных технологий и вычислительной техники в развитии современного общества;
- обеспечить прочное и сознательное овладение студентами основ знаний о процессах получения, преобразования, передачи и использования информации;
- привить студентам навыки сознательного и рационального использования компьютеров в своей исследовательской, учебной и профессиональной деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

- привить навыки работы с персональным компьютером на уровне пользователя;
- научить приемам работы с различными прикладными программами: операционными системами, системными оболочками, текстовыми редакторами, электронными таблицами, программами статистической обработки данных, графическими редакторами, компьютерными банками данных и др.;
- овладевают методами компьютерного моделирования химических систем, методами использования средств телекоммуникационного доступа к источникам научной информации, методами обмена информацией с помощью сети Интернет, приемами использования информационных технологий в образовательном и исследовательском процессах.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой, экзамены.

Б1.О.08 Основы права и противодействие противоправному поведению

Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений:

УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели круг задач, соответствующих требованиям правовых норм;

УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи с учетом возможных ограничений действующих правовых норм;

УК-2.3 Решает конкретную задачу с учетом требований правовых норм.

УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности:

УК-10.1 Соблюдает антикоррупционные стандарты поведения, выявляет коррупционные риски, противодействует коррупционному поведению в профессиональной деятельности;

УК-10.2 Поддерживает высокий уровень личной и правовой культуры, выявляет проявления экстремистской идеологии и противодействует им в профессиональной деятельности;

УК-10.3 Идентифицирует правонарушения террористической направленности, противодействует проявлениям терроризма в профессиональной деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

- повышение уровня правовой культуры обучающихся, закрепления антикоррупционных стандартов поведения;

- усвоение обучающимися теоретических знаний о коррупции, как негативном социально-правовом явлении, видах коррупционного поведения, принципах противодействия коррупции;

- изучение основ антикоррупционного законодательства.

Задачи учебной дисциплины:

- сформировать у обучающихся основополагающие представления о коррупции и её проявлениях, правовых и организационных основах противодействия коррупции, мерах профилактики и предупреждения коррупции, ответственности за коррупционные правонарушения;

- развить умения и навыки по выявлению коррупционного поведения и коррупционных рисков, предупреждению и пресечению коррупционного поведения в процессе осуществления профессиональной деятельности.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.О.09 Физика

Общая трудоемкость дисциплины – 14 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач:

ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности;

ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик;

ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

- освоение студентами фундаментальных разделов физики (механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика и оптик, основы атомной и ядерной физики)
- умение использовать теоретические знания физических закономерностей при объяснении результатов химических экспериментов.

Задачи учебной дисциплины:

- знакомство с методами физических исследований;
- приобретение навыков физических измерений и обработки данных эксперимента;
- привитие умения решать конкретные физические задачи;
- осмысление роли и места физики, ее теоретических и экспериментальных методов в химии.

Форма промежуточной аттестации – зачеты с оценкой, экзамен.

Б1.О.10 Неорганическая химия

Общая трудоемкость дисциплины – 14 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности:

ОПК-1.1 Систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов;

ОПК-1.2 Предлагать интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии;

ОПК-1.3 Формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.

ОПК-2 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач:

ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с использованием современного оборудования, соблюдением нормы техники безопасности;

ОПК-2.2 Проводит синтез веществ и материалов различной природы с использованием имеющихся методик;

ОПК-2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе;

ОПК-2.4 Проводит исследование свойств веществ и материалов с применением серийного научного оборудования.

ОПК-3 Способен применять расчетно- теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения:

ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели для решения задач химической направленности;

ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности.

ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе:

ОПК-6.1 Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке;

ОПК-6.2 Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры;

ОПК-6.3 Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе;

ОПК-6.4 Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках.

ПК-1 Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-1.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации;

ПК-1.2 Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполненных научно-исследовательских работах по заданной форме.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

- показать роль неорганической химии в системе наук;
- дать представление об основных свойствах и методах исследования неорганических соединений;
- научить использовать элементарный базис законов и понятий физической химии (обычно этот базис называется общей химией), что необходимо для усвоения и интерпретации углубленных знаний по другим разделам химии;
- формирование у студентов-химиков представления об основах и особенностях как широко используемых, так и специфических способах синтеза неорганических веществ; способах очистки соединений и получения веществ особой чистоты.

Задачи учебной дисциплины:

- овладение упрощенными и усеченными основами теоретического фундамента химии: представлениями о строении атома и химической связи, химической связи в комплексных (координационных) соединениях, о термодинамике и кинетике, о растворах и равновесиях с их участием, о кислотно-основных концепциях, о фазовых равновесиях и фазовых диаграммах;
- освоение студентами основ химии элементов, что включает понимание того, как изменяются свойства основных характеристических соединений при переходе от одного элемента к другому;
- обучение студентов традиционным методам синтеза конкретных классов неорганических соединений, а также методам, призванным в перспективе решать разнообразные прикладные задачи современного высокотехнологичного производства, связанного с получением чистых веществ и новых материалов с высокоэффективными свойствами.

Форма промежуточной аттестации – экзамены, контрольная работа.

Б1.О.11 Физическая химия

Общая трудоемкость дисциплины – 15 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений:

ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов;

ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии;

ОПК-1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием:

ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности;

ОПК-2.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик;

ОПК-2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состав веществ и материалов на их основе;

ОПК-2.4 Проводит исследование свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.

ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники:

ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности;

ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при задач химической направленности.

ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе:

ОПК-6.1 Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке;

ОПК-6.2 Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры;

ОПК-6.3 Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе;

ОПК-6.4 Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках.

ПК-1 Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-1.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации;

ПК-1.2 Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполненных научно-исследовательских работах по заданной форме.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

– сформировать у обучающихся систему знаний о фундаментальных законах физико-химических процессов и химических реакций.

Задачи учебной дисциплины:

– научить студентов основам химической и электрохимической термодинамики;

– познакомить с учением о химическом и фазовом равновесии;

– дать основы учения о растворах, включая растворы электролитов;

– познакомить с основными понятиями и законами химической и электрохимической кинетики;

– вскрыть закономерности процессов массопереноса в физико-химических системах.

Форма промежуточной аттестации – экзамены, зачеты, контрольная работа, рефераты.

Б1.О.12 Аналитическая химия

Общая трудоемкость дисциплины – 12 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений:

ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов;

ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии;

ОПК-1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием:

ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности;

ОПК-2.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик;

ОПК-2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состав веществ и материалов на их основе;

ОПК-2.4 Проводит исследование свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.

ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники:

ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности;

ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при задач химической направленности.

ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе:

ОПК-6.1 Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке;

ОПК-6.2 Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры;

ОПК-6.3 Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе;

ОПК-6.4 Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках.

ПК-1 Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-1.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации;

ПК-1.2 Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполненных научно-исследовательских работах по заданной форме.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

– получение студентами теоретических знаний и практических навыков в использовании методов определения качественного и количественного состава объектов, а также их структуры.

Задачи учебной дисциплины:

– изучение студентами теоретических основ классических и инструментальных методов анализа, их возможностей и аналитических характеристик;

- овладение практическими навыками проведения химического анализа с соблюдением правил техники безопасности;
 - освоение способов математической обработки результатов аналитических определений и их интерпретации;
 - приобретение умений и навыков работы с современным аналитическим оборудованием, химической посудой, реактивами, растворами.
- Форма промежуточной аттестации – экзамены, зачеты, контрольная работа, реферат.

Б1.О.13 Органическая химия

Общая трудоемкость дисциплины – 11 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений:

ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов;

ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии;

ОПК-1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием:

ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности;

ОПК-2.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик;

ОПК-2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состав веществ и материалов на их основе;

ОПК-2.4 Проводит исследование свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.

ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники:

ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности;

ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при задач химической направленности.

ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе:

ОПК-6.1 Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке;

ОПК-6.2 Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры;

ОПК-6.3 Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе;

ОПК-6.4 Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

– формирование у студентов на основе современных теоретических представлений о строении и реакционной способности органических соединений научной базы для освоения последующих профессиональных и специальных дисциплин.

Задачи учебной дисциплины:

– студенты должны знать основы строения, методов получения и реакционной способности основных классов органических соединений, прогнозировать направления реакций и их возможные механизмы;

– овладеть методами синтеза и анализа органических веществ, уметь анализировать и обобщать результаты эксперимента.

Форма промежуточной аттестации – экзамен, зачет с оценкой.

Б1.О.14 Коллоидная химия

Общая трудоемкость дисциплины – 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений:

ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов;

ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии;

ОПК-1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием:

ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности;

ОПК-2.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик;

ОПК-2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состав веществ и материалов на их основе;

ОПК-2.4 Проводит исследование свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.

ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники:

ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности;

ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при задач химической направленности.

ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе:

ОПК-6.1 Представляет результаты работы виде отчета на русском языке;

ОПК-6.2 Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры;

ОПК-6.3 Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе;

ОПК-6.4 Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

- формирование представлений об универсальности дисперсного микрогетерогенного состояния веществ, природных объектов;
- раскрытие фундаментальных проблем физикохимии дисперсных систем и роли поверхностных явлений в них;
- ознакомление с основными свойствами этих систем и методами их исследования и регулирования.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение фундаментальных понятий и проблем в области физикохимии дисперсных систем и поверхностных явлений;
- раскрытие теоретических и экспериментальных основ современных представлений о коллоидных процессах и управлении ими;
- рассмотрение технических приложений науки о коллоидах;
- освоение экспериментальных методов исследования коллоидных систем и поверхностных явлений.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Б1.О.15 Высокомолекулярные соединения

Общая трудоемкость дисциплины – 7 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений:

ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов;

ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии;

ОПК-1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием:

ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности;

ОПК-2.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик;

ОПК-2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состав веществ и материалов на их основе;

ОПК-2.4 Проводит исследование свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.

ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники:

ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности;

ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при задач химической направленности.

ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе:

ОПК-6.1 Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке;

ОПК-6.2 Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры;

ОПК-6.3 Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе;

ОПК-6.4 Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках.

ПК-1 Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-1.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации;

ПК-1.2 Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполненных научно-исследовательских работах по заданной форме.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

- формирование системных знаний о физической природе полимерного состояния веществ, общих закономерностей и особенностей их образования, свойствах и практическом использовании на основе научных достижений.

Задачи учебной дисциплины:

- обучение основным понятиям и представлениям о высокомолекулярных соединениях как веществах;
- изучение особенностей и общих закономерностей синтеза полимеров;
- изучение свойств высокомолекулярных соединений и свойств их растворов, а также выявления взаимосвязи структура-свойства;
- получение сведений о химических превращениях макромолекул и направлениях практического применения полимеров;
- формирование у студента способностей и навыков к проведению экспериментальных и теоретических работ;
- умению обобщать и анализировать полученную информацию и экспериментальные результаты.

Форма промежуточной аттестации – экзамен, зачёт с оценкой, контрольная работа.

Б1.О.16 Математическая обработка результатов эксперимента

Общая трудоемкость дисциплины – 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений:

ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов;

ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии;

ОПК-1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.

ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности:

ОПК-5.1 Осуществляет поиск, сбор, хранение, обработку, представление информации при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-5.2 Подбирает и использует информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

– знакомство с основами математической обработки результатов экспериментов на базе теории вероятностей и математической статистики.

Задачи учебной дисциплины:

- овладеть способами представления результатов физико-химического эксперимента;
- ознакомиться с основными метрологическими понятиями;
- ознакомиться с основами теории вероятности;
- овладеть приемами оценки ошибок прямых и косвенных измерений, обнаружения промахов;
- ознакомиться с законами распределения случайных величин и их применением.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Б1.О.17 История и методология химии

Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений:

ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов;

ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии;

ОПК-1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

- установить неразрывную связь науки с эволюцией человеческой цивилизации;
- дать целостную историческую картину становления фундаментальных химических учений и основных экспериментальных методов;
- выявить роль наиболее известных ученых в развитии системы химических знаний;
- показать историческую взаимосвязь в развитии прикладных химических знаний и становления фундаментальных концепций;
- дать историческую картину становления и развития основных областей химической науки,
- показать картину развития химии в России;
- оценить вклад российских ученых в развитие мировой химической науки.

Задачи учебной дисциплины:

– способствовать формированию целостного материалистического мировоззрения на основе современной научной картины мира.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.О.18 Основы техники лабораторного эксперимента

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием:

ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности;

ОПК-2.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик;

ОПК-2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состав веществ и материалов на их основе;

ОПК-2.4 Проводит исследование свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.

Б1.О.19 Кристаллохимия

Общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений:

ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов;

ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии;

ОПК-1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.

ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники:

ОПК-3.1 Применяет теоретические и полумэмпирические модели при решении задач химической направленности;

ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при задач химической направленности.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

– изучение зависимости пространственного строения веществ, их физико-химических свойств в зависимости от типа химической связи, которая реализуется между структурными единицами вещества;

– изучение типов и особенностей пространственного строения простых веществ, а также бинарных и сложных химических соединений;

– изучение путей развития структурной химии, проблеме получения новых неорганических веществ с заранее заданными свойствами (полупроводники, ферриты, неорганические полимеры, жидкие кристаллы, нанотрубки, наноструктуры и т.п.).

Задачи учебной дисциплины:

– изучить особенности стереохимии комплексных соединений и металлоорганических соединений;

– изучение стереохимии и кристаллохимии наиболее перспективных функциональных материалов.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Б1.О.20 Строение вещества

Общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники:

ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности;

ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при задач химической направленности.

ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач:

ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности;

ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик;

ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

– изучение современных представлений о строении вещества на субатомном, атомном, молекулярном уровнях, а также на уровне макроскопических тел (полимеры, кристаллы).

Задачи учебной дисциплины:

– ознакомление с современной точкой зрения о возникновении Вселенной, вещества во Вселенной;

– рассмотрение различных уровней организации материи – от элементарных частиц до макроскопических тел;

– приложение законов квантовой механики к молекулярным системам различной степени сложности;

– приобретение навыков интерпретации выводов квантово-механического рассмотрения химических объектов;

– знакомство с квантово-механической теорией химического строения и квантовыми аналогами понятий классической теории химического строения: химическая связь, валентность, кратность связи и др.;

– изучение фундаментальных положений учения о симметрии молекул;

– раскрытие связей между электронным строением химических соединений и их физическими свойствами;

– раскрытие связей между электронным строением химических соединений и их реакционной способностью.

Форма промежуточной аттестации – зачёт с оценкой.

Б1.О.21. Квантовая механика и квантовая химия

Общая трудоемкость дисциплины – 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники:

ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности;

ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при задач химической направленности.

ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач:

ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности;

ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик;

ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

- познакомить обучающихся с основными принципами и математическим аппаратом квантовой механики Шредингера;
- раскрыть принципы квантово-химического описания строения химических частиц (атомов, молекул, полимеров);
- научить интерпретировать результаты квантово-химических расчетов химических частиц; дать представление о возможностях квантово-химического моделирования.

Задачи учебной дисциплины:

- познакомить обучающихся с основами и приближенными методами квантовой механики;
- познакомить обучающихся с решением простейших квантово-механических задач; с основами метода и математическим аппаратом метода молекулярных орбиталей;
- познакомить обучающихся с полуэмпирическими методами квантовой химии;
- дать понятие о квантово-химическом моделировании как методе химических исследований.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Б1.О.22. Кинетика и катализ

Общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники:

ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности;

ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при задач химической направленности.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

- сформировать основные представления о химической кинетике как теоретическом фундаменте для изучения механизмов простых и сложных, гомогенных и гетерогенных реакций, процессов синтеза различных веществ и материалов;
- познакомиться с основными закономерностями гомогенного и гетерогенного катализа, рассмотреть сопряжение и индукцию в химических реакциях.

Задачи учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.О.23. Основы военной подготовки

Общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций:

УК-8.2 Способен осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, социального (биолого-социального) происхождения; грамотно действовать в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности;

УК-8.3 Готов принимать участие в оказании первой и экстренной допсихологической помощи при травмах и неотложных состояниях, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций в мирное и военное время;

УК-8.5 Применяет положения общевоинских уставов в повседневной деятельности подразделения, управляет строями, применяет штатное стрелковое оружие; ведет общевойсковой бой в составе подразделения; выполняет поставленные задачи в условиях РХБ заражения; пользуется топографическими картами; оказывает первую медицинскую помощь при ранениях и травмах; имеет высокое чувство патриотизма, считает защиту Родины своим долгом и обязанностью.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

– получение знаний, умений и навыков, необходимых для становления обучающихся в качестве граждан способных и готовых к выполнению воинского долга и обязанности по защите своей Родины в соответствии с законодательством;

– подготовка к военной службе.

Задачи учебной дисциплины:

– формирование у обучающихся высокого общественного сознания и воинского долга, воспитание высоких морально-психологических качеств личности гражданина – патриота;

– освоение базовых знаний и формирование ключевых навыков военного дела;

– формирование строевой подтянутости, уважительного отношения к воинским ритуалам и традициям;

изучение и принятие правил воинской вежливости.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.О.24. Основы российской государственности

Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах:

УК-5.4 Ориентируется в основных этапах развития истории и культуры России и ее достижениях, учитывает особенности российской цивилизации при взаимодействии с представителями различных культур, оценивая потенциальные вызовы и риски.

Учебная дисциплина Деловое общение и культура речи относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

- формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности;

- формирование духовно-нравственного и культурного фундамента личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью Родины.

Задачи учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.01 Деловое общение и культура речи

Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах):

УК-4.2 Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном языке;

УК-4.3 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном языке;

УК-4.4 Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической и деловой коммуникации на государственном языке;

УК-4.6 Выбирает на государственном языке коммуникативно приемлемые стратегии делового общения.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

- ознакомление студентов с начальными положениями теории и практики коммуникации, культуры устного и письменного общения;

- изучение основных правил деловой коммуникации;

- формирование навыков использования современных информационно-коммуникативных средств для делового общения.

Задачи учебной дисциплины:

- закрепить и расширить знание норм культуры речи, системы функциональных стилей, правил русского речевого этикета в профессиональной коммуникации;

- развить коммуникативные способности, сформировать психологическую готовность эффективно взаимодействовать с партнером по общению в разных ситуациях общения, главным образом, профессиональных;

- развить навыки владения официально-деловым стилем русского литературного языка, сформировать коммуникативно-речевые умения построения текстов разной жанровой направленности в устной и письменной форме.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.02 Управление проектами

Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений:

УК-2.4 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений;

УК-2.5 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы;

УК-2.6 Оценивает эффективность результатов проекта.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

- получение знаний о функциях и методах управления проектами;
- обучение инструментам управления проектами;
- расширение знаний и компетенций студентов в сфере оценки и расчетов эффективности разного рода проектов.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основ водопадного и итеративного управления проектами;
- привитие навыков целеполагания, использования гибкого инструментария, оценки эффективности проекта;
- усвоение обучающимися различных инструментов управления проектами: иерархической структуры работ, матриц ответственности и коммуникации, сметы и бюджета проекта, оценки эффективности проекта.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Б1.В.03 Экономика и финансовая грамотность

Общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности:

УК-9.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики;

УК-9.2 Понимает основные виды государственной социально-экономической политики и их влияние на индивида;

УК-9.3 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом);

УК-9.4 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения поставленных целей;

УК-9.5 Контролирует собственные экономические и финансовые риски.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

- формирование комплекса знаний, умений и навыков, обеспечивающих экономическую культуру, в том числе финансовую грамотность.

Задачи учебной дисциплины:

- ознакомление с базовыми экономическими понятиями, принципами функционирования экономики; предпосылками поведения экономических агентов, основами экономической политики и ее видов, основными финансовыми институтами, основными видами личных доходов и пр.;
 - изучение основ страхования и пенсионной системы; овладение навыками пользования налоговыми и социальными льготами, формирования личных накоплений, пользования основными расчетными инструментами;
 - выбора инструментов управления личными финансами.
- Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Б1.В.04 Психология личности и ее саморазвития

Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде:

УК-3.1 Определяет свою роль в команде, опираясь на знания индивидуально-психологических особенностей своих и членов команды, а также психологических основ социального взаимодействия в группе;

УК-3.2 Выбирает эффективные способы организации социального взаимодействия и распределения ролей в команде;

УК-3.3 Эффективно взаимодействует с участниками образовательного процесса, соблюдая психологически обоснованные правила и нормы общения, устанавливает и поддерживает продуктивные взаимоотношения в группе в целях организации конструктивного общения.

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни:

УК-6.1 Оценивает свои личностные и временные ресурсы на основе самодиагностики;

УК-6.2. Планирует траекторию саморазвития, опираясь на навыки управления своим временем и принципы образования в течение всей жизни.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

– формирование у будущих бакалавров систематизированных научных представлений о социально-психологических аспектах проблемы личности в современном обществе, а также о специфике задач и методов ее саморазвития.

Задачи учебной дисциплины:

– усвоение обучающимися различных социально-психологических трактовок проблемы личности, а также анализ разнообразных теорий ее социализации;

– ознакомление с проблемой саморазвития личности;

– усвоение студентами знаний, умений и навыков в области психологических основ взаимодействия личности и общества;

– расширение знаний и компетенций студентов по проблематике социального поведения, отношений, саморазвития, социализации и идентичности личности.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Б1.В.05 Химическая технология

Общая трудоемкость дисциплины – 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-4 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической и органической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-4.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана технологической деятельности;

ПК-4.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных технологических задач.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

- формирование основ технологического мышления;
- раскрытие взаимосвязи между развитием химической науки и химической технологии.

Задачи учебной дисциплины:

– подготовка выпускников университетов к работе по созданию перспективных процессов, материалов и технологических схем.

Форма промежуточной аттестации – экзамен, зачет с оценкой.

Б1.В.06 Химия координационных соединений

Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-2 Способен использовать современные экспериментальные и расчетно-теоретические методы для установления структуры и исследования реакционной способности химических соединений под руководством специалиста более высокой квалификации:

ПК-2.1 Знает и может применять на практике современные экспериментальные методы для установления структуры химических соединений;

ПК-2.2 Способен изучать реакционную способность химических соединений с применением типовых экспериментальных и расчетно-теоретических методов.

ПК-3 Способен проектировать и осуществлять направленный синтез химических соединений с полезными свойствами под руководством специалиста более высокой квалификации:

ПК-3.1 Способен проектировать направленный синтез химических соединений с заданным набором свойств в рамках поставленной задачи.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

– основной целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний и представлений о современном состоянии химии координационных соединений, о методах синтеза и исследования свойств, а также применении координационных соединений.

Задачи учебной дисциплины:

– использование термодинамического расчета определенных равновесий в растворах по известным константам и построение распределительных диаграмм комплексных частиц;

– проведение осознанного выбора комплексообразователей и лигандов и их комбинаций для достижения поставленных целей;

– оценка геометрии и устойчивости комплексов и предсказание реакционной способности получаемых соединений в процессах замены лигандов и окислительно-восстановительных реакциях.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Б1.В.07 Хроматография и капиллярный электрофорез

Общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-1.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации;

ПК-1.2 Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполненных научно-исследовательских работах по заданной форме.

ПК-3 Способен проектировать и осуществлять направленный синтез химических соединений с полезными свойствами под руководством специалиста более высокой квалификации:

ПК-3.1 Способен проектировать направленный синтез химических соединений с заданным набором свойств в рамках поставленной задачи;

ПК-3.2 Способен осуществлять направленный синтез химических соединений по заданию специалиста более высокой квалификации.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

– обучение студентов основам хроматографических и электрофоретических методов разделения, выделения и идентификации веществ.

Задачи учебной дисциплины:

– на основании полученных теоретических знаний и практического овладения хроматографическими и электрофоретическими методами студенты могли правильно выбирать метод, условия разделения, выделения и идентификации веществ в соответствии с поставленной перед ними проблемой, разработать схему анализа, практически провести его и интерпретировать полученные результаты.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Б1.В.08 Прикладной химический анализ

Общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-1.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации;

ПК-1.2 Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполненных научно-исследовательских работах по заданной форме.

ПК-2 Способен использовать современные экспериментальные и расчетно-теоретические методы для установления структуры и исследования реакционной способности химических соединений под руководством специалиста более высокой квалификации:

ПК-2.1 Знает и может применять на практике современные экспериментальные методы для установления структуры химических соединений;

ПК-2.2 Способен изучать реакционную способность химических соединений с применением типовых экспериментальных и расчетно-теоретических методов.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

– расширение знаний студентов об основных методах аналитической химии, применении теории и методов аналитической химии для определения состава конкретных объектов в различных отраслях промышленности, энергетике, сельском хозяйстве, контроле качества различных объектов, включая объекты окружающей среды.

Задачи учебной дисциплины:

– ознакомление учащихся с возможностями современных методов анализа в различных сферах приложения;

– освоение комплекса современных химических и физико-химических (хроматографические, электрохимические, спектроскопические) методов анализа для определения состава различных объектов;

– овладение приемами статистической обработки результатов анализа и интерпретации данных, документирования лабораторных исследований.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Б1.В.09 Методы и технические средства для испытания органических соединений практического назначения

Общая трудоемкость дисциплины – 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-1.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации;

ПК-1.2 Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполненных научно-исследовательских работах по заданной форме.

ПК-2 Способен использовать современные экспериментальные и расчетно-теоретические методы для установления структуры и исследования реакционной способности химических соединений под руководством специалиста более высокой квалификации:

ПК-2.1 Знает и может применять на практике современные экспериментальные методы для установления структуры химических соединений;

ПК-2.2 Способен изучать реакционную способность химических соединений с применением типовых экспериментальных и расчетно-теоретических методов.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

– на основе современных представлений в области физико-химических методов анализа веществ формирование у студентов понимания основ и практического применения комплексных спектральных (ИК-, ЯМР) и масс-спектрометрических методов для установления структуры органических соединений.

Задачи учебной дисциплины:

– студенты должны знать физические основы ИК-, ЯМР-спектроскопии и массспектрометрии, понимать взаимосвязь спектральных данных и строения органических соединений для установления их структуры.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Б1.В.10 Электрохимические технологии

Общая трудоемкость дисциплины – 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-3 Способен проектировать и осуществлять направленный синтез химических соединений с полезными свойствами под руководством специалиста более высокой квалификации:

ПК-3.1 Способен проектировать направленный синтез химических соединений с заданным набором свойств в рамках поставленной задачи;

ПК-3.2 Способен осуществлять направленный синтез химических соединений по заданию специалиста более высокой квалификации.

ПК-4 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической и органической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-4.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана технологической деятельности;

ПК-4.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов выполнения технологической задачи;

ПК-4.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных технологических задач;

ПК-4.4 Готовит объекты исследования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

– обучение теоретическим основам электрохимических процессов, применяемых в современных технологиях получения и обработки металлических покрытий, электрохимического синтеза некоторых органических и неорганических веществ.

Задачи учебной дисциплины:

– овладение принципами использования электрохимических явлений в современных технологиях, ознакомление с особенностями типичных электрохимических производств, основными элементами электрохимических систем, и принципами интенсификации электрохимических процессов.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Б1.В.11 Структурный анализ и дифракционные методы исследования

Общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-2 Способен использовать современные экспериментальные и расчетно-теоретические методы для установления структуры и исследования реакционной способности химических соединений под руководством специалиста более высокой квалификации:

ПК-2.1 Знает и может применять на практике современные экспериментальные методы для установления структуры химических соединений;

ПК-2.2 Способен изучать реакционную способность химических соединений с применением типовых экспериментальных и расчетно-теоретических методов.

ПК-3 Способен проектировать и осуществлять направленный синтез химических соединений с полезными свойствами под руководством специалиста более высокой квалификации:

ПК-3.1 Способен проектировать направленный синтез химических соединений с заданным набором свойств в рамках поставленной задачи.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

- освоение теоретических основ дифракционных методов исследования твердого тела;
- освоение практических приемов интерпретации дифракционных данных;
- освоение методов фазового и структурного анализов для синтеза и исследования твердотельных материалов.

Задачи учебной дисциплины:

- освещение современного состояния теории строения твердого тела;
- освещение теории дифракционных методов исследования;
- освещение методов расшифровки и интерпретации рентгеновских порошковых дифрактограмм и лауэграмм;
- освещение методов расшифровки и интерпретации электронограмм.

Форма промежуточной аттестации – зачёт с оценкой.

Б1.В.12 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (модуль)

Общая трудоемкость дисциплины: 328 академических часов

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК-7.4 Осуществляет выбор вида спорта или системы физических упражнений для физического самосовершенствования, развития профессионально важных психофизических качеств и способностей в соответствии со своими индивидуальными способностями и будущей профессиональной деятельностью;

УК-7.5 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности;

УК-7.6 Приобретает личный опыт повышения двигательных и функциональных возможностей организма, обеспечивающий специальную физическую подготовленность в профессиональной деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

- формирование физической культуры личности;
- приобретение способности целенаправленного использования средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

- овладение методикой формирования и выполнения комплексов упражнений оздоровительной направленности для самостоятельных занятий, способами самоконтроля при выполнении физических нагрузок различного характера, рационального режима труда и отдыха;
- адаптация организма к воздействию умственных и физических нагрузок, а также расширение функциональных возможностей физиологических систем, повышение сопротивляемости защитных сил организма.

Форма промежуточной аттестации – зачеты.

Б1.В.12.ДВ.01.01 Легкая атлетика

УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК-7.4 Осуществляет выбор вида спорта или системы физических упражнений для физического самосовершенствования, развития профессионально важных психофизических качеств и способностей в соответствии со своими индивидуальными способностями и будущей профессиональной деятельностью;

УК-7.5 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности;

УК-7.6 Приобретает личный опыт повышения двигательных и функциональных возможностей организма, обеспечивающий специальную физическую подготовленность в профессиональной деятельности.

Б1.В.ДВ.01.01 Коррозия металлов и методы защиты от коррозии

Общая трудоемкость дисциплины – 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-1.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации;

ПК-1.2 Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполненных научно-исследовательских работах по заданной форме.

ПК-2 Способен использовать современные экспериментальные и расчетно-теоретические методы для установления структуры и исследования реакционной способности химических соединений под руководством специалиста более высокой квалификации:

ПК-2.1 Знает и может применять на практике современные экспериментальные методы для установления структуры химических соединений;

ПК-2.2 Способен изучать реакционную способность химических соединений с применением типовых экспериментальных и расчетно-теоретических методов.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

Задачи учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.ДВ.01.02 Химические источники тока

ПК-1 Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-1.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации;

ПК-1.2 Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполненных научно-исследовательских работах по заданной форме.

ПК-2 Способен использовать современные экспериментальные и расчетно-теоретические методы для установления структуры и исследования реакционной способности химических соединений под руководством специалиста более высокой квалификации:

ПК-2.1 Знает и может применять на практике современные экспериментальные методы для установления структуры химических соединений;

ПК-2.2 Способен изучать реакционную способность химических соединений с применением типовых экспериментальных и расчетно-теоретических методов.

Б1.В.ДВ.01.03 Тренинг общения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде:

УК-3.3 Эффективно взаимодействует с участниками образовательного процесса, соблюдая психологически обоснованные правила и нормы общения, устанавливает и поддерживает продуктивные взаимоотношения в группе в целях организации конструктивного общения.

Б1.В.ДВ.01.01 Основы термодинамики неравновесных процессов

Общая трудоемкость дисциплины – 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК -1.1; ПК -1.2

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина Философия относится к обязательной части Блока 1.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

обучить студентов основным положениям термодинамики необратимых процессов, расширить их возможности в применении термодинамических методов к описанию неравновесных систем, необратимых физико-химических и химико-технологических процессов.

Задачи учебной дисциплины:

познакомить обучающихся с методологией термодинамики необратимых процессов, а также основными принципами применения термодинамического подхода к необратимым процессам и неравновесным системам.

Форма промежуточной аттестации – зачет

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Б1.В.ДВ.02.01 Дефектообразование в технологии синтеза кристаллов

ПК-1 Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-1.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации;

ПК-1.2 Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполненных научно-исследовательских работах по заданной форме.

ПК-4 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической и органической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более

высокой квалификации:

ПК-4.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана технологической деятельности;

ПК-4.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов выполнения технологической задачи;

ПК-4.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных технологических задач;

ПК-4.4 Готовит объекты исследования.

Б1.В.ДВ.02.02 Основы технологии полупроводниковых материалов

Общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-1.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации;

ПК-1.2 Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполненных научно-исследовательских работах по заданной форме.

ПК-4 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической и органической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-4.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана технологической деятельности;

ПК-4.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов выполнения технологической задачи;

ПК-4.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных технологических задач;

ПК-4.4 Готовит объекты исследования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

изучение основ физики твердого тела, физики и химии полупроводников с элементами технологии полупроводников; изучение начал полупроводникового материаловедения.

Задачи учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.ДВ.02.03 Правовые и организационные основы добровольческой (волонтерской) деятельности

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде:

УК-3.3 Эффективно взаимодействует с участниками образовательного процесса, соблюдая психологически обоснованные правила и нормы общения, устанавливает и поддерживает продуктивные взаимоотношения в группе в целях организации конструктивного общения.

Б1.В.ДВ.03.01 Стандартизация веществ и материалов

Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-2 Способен использовать современные экспериментальные и расчетно-теоретические методы для установления структуры и исследования реакционной способности химических соединений под руководством специалиста более высокой квалификации:

ПК-2.1 Знает и может применять на практике современные экспериментальные методы для установления структуры химических соединений;

ПК-2.2 Способен изучать реакционную способность химических соединений с применением типовых экспериментальных и расчетно-теоретических методов.

ПК-4 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической и органической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-4.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана технологической деятельности;

ПК-4.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов выполнения технологической задачи;

ПК-4.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных технологических задач;

ПК-4.4 Готовит объекты исследования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

– расширение знаний студентов об основных методах аналитической химии, их практического применения для контроля качества, стандартизации веществ и материалов.

Задачи учебной дисциплины:

– формирование комплекса знаний и первичных навыков для организации и практического проведения аналитического контроля качества веществ и материалов;

– освоение комплекса современных химических, физико-химических методов анализа для стандартизации веществ и материалов;

– овладение приемами статистической обработки результатов анализа и интерпретации данных, документирования лабораторных и экспертных исследований.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Б1.В.ДВ.03.02 Синтетические композиционные материалы в химическом анализе

ПК-2 Способен использовать современные экспериментальные и расчетно-теоретические методы для установления структуры и исследования реакционной способности химических соединений под руководством специалиста более высокой квалификации:

ПК-2.1 Знает и может применять на практике современные экспериментальные методы для установления структуры химических соединений;

ПК-2.2 Способен изучать реакционную способность химических соединений с применением типовых экспериментальных и расчетно-теоретических методов.

ПК-3 Способен проектировать и осуществлять направленный синтез химических соединений с полезными свойствами под руководством специалиста более высокой квалификации:

ПК-3.1 Способен проектировать направленный синтез химических соединений с заданным набором свойств в рамках поставленной задачи;

ПК-3.2 Способен осуществлять направленный синтез химических соединений по заданию специалиста более высокой квалификации.

Б1.В.ДВ.03.03 Общественный проект "Обучение служением"

УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах:

УК-5.5 Осознает свою гражданскую идентичность как принадлежность к государству, обществу, культурному наследию страны, ответственность за будущее страны; проявляет активную гражданскую позицию.

Б1.В.ДВ.04.01 Технологии основных органических и неорганических продуктов

Общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-1.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации;

ПК-1.2 Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполненных научно-исследовательских работах по заданной форме.

ПК-4 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической и органической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-4.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана технологической деятельности;

ПК-4.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов выполнения технологической задачи;

ПК-4.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных технологических задач;

ПК-4.4 Готовит объекты исследования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

- формирование основ технологического мышления;
- раскрытие взаимосвязи между развитием химической науки и химической технологии;
- подготовка выпускников университетов к работе по созданию перспективных процессов, материалов и технологических схем.

Задачи учебной дисциплины:

- ознакомление с технологиями органических и неорганических продуктов;
- освоение принципов организации химического производства, технологических приемов;
- освоение принципов построения химико-технологических систем.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.ДВ.04.02 Физико-химическая механика

Общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-1.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации;

ПК-1.2 Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполненных научно-исследовательских работах по заданной форме.

ПК-4 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической и органической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-4.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана технологической деятельности;

ПК-4.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов выполнения технологической задачи;

ПК-4.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных технологических задач;

ПК-4.4 Готовит объекты исследования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

Задачи учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.ДВ.05.01. Спектральные методы установления структуры органических соединений

Общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-1.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации;

ПК-1.2 Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполненных научно-исследовательских работах по заданной форме.

ПК-4 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической и органической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-4.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана технологической деятельности;

ПК-4.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов выполнения технологической задачи;

ПК-4.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных технологических задач;

ПК-4.4 Готовит объекты исследования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

– на основе современных представлений в области физико-химических методов анализа веществ формирование у студентов понимания основ и практического применения комплексных спектральных (ИК-, ЯМР) и масс-спектрометрических методов для установления структуры органических соединений.

Задачи учебной дисциплины:

– студенты должны знать физические основы ИК-, ЯМР-спектроскопии и масс-спектрометрии, понимать взаимосвязь спектральных данных и строения органических соединений для установления их структуры.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.ДВ.05.02 Химия биологически активных веществ

Общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-1.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации;

ПК-1.2 Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполненных научно-исследовательских работах по заданной форме.

ПК-4 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической и органической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-4.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана технологической деятельности;

ПК-4.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов выполнения технологической задачи;

ПК-4.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных технологических задач;

ПК-4.4 Готовит объекты исследования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

на основе современных теоретических представлений о биологически активных веществах, химических процессах, протекающих в живых организмах сформировать у студентов научную базу для освоения специальных профессиональных дисциплин и использования в дальнейшей профессиональной деятельности. Студент должен иметь представления об основных классах биологически активных веществ – аминокислотах, углеводах, липидах и нуклеиновых кислотах, основных химических процессах, протекающих в живых организмах и современных прикладных аспектах биохимии

Задачи учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений:

УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели круг задач, соответствующих требованиям правовых норм;

УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи с учетом возможных ограничений действующих правовых норм;

УК-2.3 Решает конкретную задачу с учетом требований правовых норм;

УК-2.4 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений;

УК-2.5 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы;

УК-2.6 Оценивает эффективность результатов проекта.

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни:

УК-6.1 Оценивает свои личностные и временные ресурсы на основе самодиагностики;

УК-6.2. Планирует траекторию саморазвития, опираясь на навыки управления своим временем и принципы образования в течение всей жизни.

ФТД.В.01 Поверхностные явления в дисперсных системах

Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-1.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации;

ПК-1.2 Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполненных научно-исследовательских работах по заданной форме.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

– дать обучающемуся представление о реологии – науке о деформации и течении тел, которая является теоретической основой получения разнообразных материалов с применением дисперсных систем.

Задачи учебной дисциплины:

– изучение идеальных законов реологии, реологических свойств дисперсных систем,
– освоение теоретических основ вязкости дисперсных систем и методов ее определения,
– приобретение навыков использования теоретических положений и методов реологии для решения практических задач исследования структуры и описания реологических свойств дисперсных систем.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

ФТД.В.02 Химия редкоземельных и радиоактивных элементов

Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-1.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации;

ПК-1.2 Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполненных научно-исследовательских работах по заданной форме.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

– ознакомлении студентов с особенностями химии и металлохимии редкоземельных (РЗЭ) и радиоактивных (5f-) элементов, возможностями концентрирования и разделения их соединений, а также с основными способами получения этих металлов.

Задачи учебной дисциплины:

– создание у студентов базовых представлений о том, какие элементы входят в программу курса, об особенностях их нахождения в природе и о трудностях их разделения и выделения в виде чистых простых веществ – металлов;

– познание основных методов концентрирования РЗЭ;

– познание особенностей работы и мер безопасности с актиноидами;

– формирование умения отыскивать оптимальные способы концентрирования и разделения соединений РЗЭ и актинидов;

– обучение владению основными приемами разделения изотопов элементов;

– обучение владению методами восстановления РЗЭ и актиноидов до состояний простых веществ, создания функциональных сплавов на их основе и создания прочих функциональных материалов на их основе.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Аннотации программ учебной и производственной практик**Б2.О.01 (У) Учебная практика, ознакомительная**

Общая трудоемкость дисциплины – 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.

УК-1.2 Используя логико-методологический инструментарий, критически оценивает надежность источников информации, анализирует классические и современные философские концепции, определяет возможности их применения для решения профессиональных задач в своей предметной области.

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах):

УК-4.1 Выбирает на иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии делового общения;

УК-4.2 Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном языке;

УК-4.3 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном языке;

УК-4.4 Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической и деловой коммуникации на государственном языке;

УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи.

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием:

ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности;

ОПК-2.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик;

ОПК-2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состав веществ и материалов на их основе;

ОПК-2.4 Проводит исследование свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.

ОПК-3: Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения:

ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели для решения задач химической направленности;

ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности.

ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности:

ОПК-5.1 Осуществляет поиск, сбор, хранение, обработку, представление информации при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-5.2 Подбирает и использует информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе:

ОПК-6.1 Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке;

ОПК-6.2 Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры;

ОПК-6.3 Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе;

ОПК-6.4 Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Блок 2. Практика, обязательная часть.

Цели и задачи учебной практики

– формирование у студентов первичных профессиональных знаний о химических лабораториях факультета, их устройстве, комплектации, условиях работы в лабораториях, кадровом составе сотрудников факультета, тематике научной работы на кафедрах и в научных подразделениях факультета, процессах, проводимых в лабораторных условиях, и возможностях управления этими процессами, а также получение первичных профессиональных навыков.

Задачами практики являются:

- закрепление теоретических знаний, полученных студентами при изучении курса «Неорганическая химия»;
- закрепление практических навыков по избранной специальности, полученных в ходе лабораторных занятий, и их развитие;
- ознакомление с профессиональными обязанностями сотрудников химических лабораторий, работой предприятий химического профиля;
- ознакомление с методами анализа объектов природного и технического происхождения; подготовки объектов исследований, обработки результатов эксперимента;
- приобретение опыта индивидуальной деятельности и деятельности в рабочей группе, опыта организаторской работы;
- ознакомление с устройством химических лабораторий, конструктивными особенностями, инженерным обеспечением и их взаимосвязью с условиями проводимых в данной лаборатории процессов;
- ознакомление с типами и разновидностями процессов, протекающих в лабораторных условиях, возможностью управления ими;
- ознакомление с тематикой научных исследований, осуществляемых на факультете, персональным составом научных и педагогических сотрудников, сферой научных интересов отдельных сотрудников и групп исследователей;
- формирование умений по подготовке отчетов о выполненной работе, по подготовке к выступлению с сообщениями и докладами, защите квалификационных работ.

Вид практики: учебная

Способ проведения практики: стационарная

Форма проведения практики: непрерывная

Разделы (этапы) практики:

Разделы (этапы) практики	Содержание работ на практике
--------------------------	------------------------------

Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности.
Ознакомление с направлениями научных исследований кафедр и научных подразделений химического факультета	Лекции об основных научных направлениях кафедр; экскурсии по лабораториям; знакомство с методами исследований и научным оборудованием
Заключительный этап	Изучение литературы по тематике научных исследований кафедр. Подготовка к собеседованию с руководителем практики

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Б2.В.01(Н) Производственная практика, научно-исследовательская работа

Общая трудоемкость дисциплины – 13 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-1.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации;

ПК-1.2 Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполненных научно-исследовательских работах по заданной форме.

ПК-4 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической и органической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-4.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана технологической деятельности;

ПК-4.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов выполнения технологической задачи;

ПК-4.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных технологических задач;

ПК-4.4 Готовит объекты исследования.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Часть, формируемая участниками образовательных отношений Блока 2 (Практика)

Цели и задачи производственной практики, научно-исследовательской работы:

– проведение научных исследований, направленных на закрепление и углубление теоретической подготовки студента, приобретение им практических навыков, а также опыта самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности.

Задачи практики:

- проведение научных исследований в соответствии с темой будущей дипломной работы;
- освоение современной научной аппаратуры;
- обучение современным компьютерным технологиям сбора и обработки информации;
- приобретение навыков работы с научной литературой;
- приобретение навыков составления отчетов о научно-исследовательской работе.

Тип практики (ее наименование): производственная практика, научно-исследовательская работа

Способ проведения практики: стационарная

Форма проведения практики: дискретная

Разделы (этапы) практики:

<i>Разделы (этапы) практики</i>	<i>Виды работ на практике</i>
Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности. Сбор и анализ литературных данных по теме исследования
Исследовательский этап	Проведение научных исследований в рамках предложенной темы
Обработка и анализ полученной информации	Обработка и систематизация экспериментального материала, его интерпретация с привлечением литературных источников и ресурсов глобальных сетей
Подготовка отчетов по практике	Подготовка отчетов

Форма промежуточной аттестации: зачет (в 5, 6, 7 сем)

Б2.В.02(П) Производственная практика (технологическая)

ПК-1 Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-1.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации;

ПК-1.2 Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполненных научно-исследовательских работах по заданной форме.

ПК-4 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической и органической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-4.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных технологических задач;

ПК-4.4 Готовит объекты исследования.

Б2.В.02(Н) Производственная практика, научно-исследовательская работа

Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-1.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации;

ПК-1.2 Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполненных научно-исследовательских работах по заданной форме.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Часть, формируемая участниками образовательных отношений Блока 2 (Практика)

Цели и задачи производственной практики, научно-исследовательской работы:

Целью практики является проведение научных исследований, направленных на закрепление и углубление теоретической подготовки студента, приобретение им практических навыков, а также опыта самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности.

Задачи практики:

- проведение научных исследований в соответствии с темой будущей дипломной работы,

- освоение современной научной аппаратуры,
- обучение современным компьютерным технологиям сбора и обработки информации,
- приобретение навыков работы с научной литературой;
- приобретение навыков составления отчетов о научно-исследовательской работе.

Тип практики (ее наименование): производственная практика, научно-исследовательская работа

Способ проведения практики: стационарная

Форма проведения практики: непрерывная

Разделы (этапы) практики:

<i>Разделы (этапы) практики</i>	<i>Виды работ на практике</i>
Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности. Сбор и анализ литературных данных по теме исследования
Исследовательский этап	Проведение научных исследований в рамках предложенной темы
Обработка и анализ полученной информации	Обработка и систематизация экспериментального материала, его интерпретация с привлечением литературных источников и ресурсов глобальных сетей
Подготовка отчетов по практике	Подготовка отчетов

Форма промежуточной аттестации: зачет (4 сем)

Б2.В.03(Пд) Производственная практика, преддипломная

Общая трудоемкость дисциплины – 7 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.

УК-1.2 Используя логико-методологический инструментарий, критически оценивает надежность источников информации, анализирует классические и современные философские концепции, определяет возможности их применения для решения профессиональных задач в своей предметной области.

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений:

УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели круг задач, соответствующих требованиям правовых норм;

УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи с учетом возможных ограничений действующих правовых норм;

УК-2.3 Решает конкретную задачу с учетом требований правовых норм;

УК-2.4 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений;

УК-2.5 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы.

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах):

УК-4.1 Выбирает на иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии делового общения;

УК-4.2 Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном языке;

УК-4.3 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном языке;

УК-4.4 Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической и деловой коммуникации на государственном языке;

УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи.

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни:

УК-6.1 Оценивает свои личностные и временные ресурсы на основе самодиагностики;

УК-6.2. Планирует траекторию саморазвития, опираясь на навыки управления своим временем и принципы образования в течение всей жизни.

ПК-1 Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-1.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации;

ПК-1.2 Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполненных научно-исследовательских работах по заданной форме.

ПК-4 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической и органической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-4.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов выполнения технологической задачи;

ПК-4.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных технологических задач;

ПК-4.4 Готовит объекты исследования.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Часть, формируемая участниками образовательных отношений Блока 2 (Практика)

Целью производственной преддипломной практики

– проведение самостоятельного научного исследования, направленного на получение экспериментальных результатов для выполнения выпускной квалификационной работы.

Задачи производственной практики:

- обучение способности самостоятельно планировать, организовывать и выполнять работы по теме своего научного исследования;
- обучение способности использовать в процессе научных исследований знания, приобретенные при естественно-научных и профессиональных курсов, спецкурсов;
- овладение профессиональными навыками экспериментальной работы;
- знакомство с будущей профессией.

Тип практики (ее наименование): производственная преддипломная

Способ проведения практики: стационарная

Форма проведения практики: дискретная

Разделы (этапы) практики:

<i>Разделы (этапы) практики</i>	<i>Виды работ на практике</i>
Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности
Экспериментальный этап	Проведение научных исследований в рамках темы выпускной квалификационной работы
Обработка и анализ полученной информации	Обработка экспериментальных результатов и их интерпретация с привлечением литературных источников
Подготовка отчета по практике	Подготовка отчета

Форма промежуточной аттестации - зачет

Б2.В.04(У) Учебная практика (ознакомительная, технологическая)

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.

УК-1.2 Используя логико-методологический инструментарий, критически оценивает надежность источников информации, анализирует классические и современные философские концепции, определяет возможности их применения для решения профессиональных задач в своей предметной области.

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием:

ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности;

ОПК-2.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик;

ОПК-2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состав веществ и материалов на их основе;

ОПК-2.4 Проводит исследование свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.

ПК-1 Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-1.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации;

ПК-1.2 Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполненных научно-исследовательских работах по заданной форме.

Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;

УК-1.2 Используя логико-методологический инструментарий, критически оценивает надежность источников информации, анализирует классические и современные философские концепции, определяет возможности их применения для решения профессиональных задач в своей предметной области.

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений:

УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели круг задач, соответствующих требованиям правовых норм;

УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи с учетом возможных ограничений действующих правовых норм;

УК-2.3 Решает конкретную задачу с учетом требований правовых норм;

УК-2.4 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений;

УК-2.5 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы;

УК-2.6 Оценивает эффективность результатов проекта.

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде:

УК-3.1 Определяет свою роль в команде, опираясь на знания индивидуально-психологических особенностей своих и членов команды, а также психологических основ социального взаимодействия в группе;

УК-3.2 Выбирает эффективные способы организации социального взаимодействия и распределения ролей в команде;

УК-3.3 Эффективно взаимодействует с участниками образовательного процесса, соблюдая психологически обоснованные правила и нормы общения, устанавливает и поддерживает продуктивные взаимоотношения в группе в целях организации конструктивного общения.

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах):

УК-4.1 Выбирает на иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии делового общения;

УК-4.2 Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном языке;

УК-4.3 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном языке;

УК-4.4 Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической и деловой коммуникации на государственном языке;

УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи.

УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах:

УК-5.1 Определяет специфические черты исторического наследия и социокультурные традиции различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития

России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования);

УК-5.2 Учитывает при социальном и профессиональном взаимодействии философские и этические аспекты мировоззрения различных социальных групп;

УК-5.3 Понимает и квалифицированно интерпретирует межкультурное разнообразие общества, учитывает социокультурные особенности различных социальных групп (в том числе этнических и конфессиональных).

УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности:

УК-7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма;

УК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности;

УК-7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности;

УК-7.4 Осуществляет выбор вида спорта или системы физических упражнений для физического самосовершенствования, развития профессионально важных психофизических качеств и способностей в соответствии со своими индивидуальными способностями и будущей профессиональной деятельностью;

УК-7.5 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности;

УК-7.6 Приобретает личный опыт повышения двигательных и функциональных возможностей организма, обеспечивающий специальную физическую подготовленность в профессиональной деятельности.

УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций:

УК-8.1 Идентифицирует и анализирует опасные и вредные факторы элементов среды обитания и в рамках осуществляемой деятельности; знает основные вопросы безопасности жизнедеятельности;

УК-8.2 Способен осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, социального (биолого-социального) происхождения; грамотно действовать в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности;

УК-8.3 Готов принимать участие в оказании первой и экстренной допсихологической помощи при травмах и неотложных состояниях, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций в мирное и военное время;

УК-8.4 Способен обеспечить безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты; выявить и устранить проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений:

ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов;

ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии;

ОПК-1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием:

ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности;

ОПК-2.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик;

ОПК-2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состав веществ и материалов на их основе;

ОПК-2.4 Проводит исследование свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.

ОПК-3: Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения:

ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели для решения задач химической направленности;

ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности.

ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач:

ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности;

ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик;

ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений.

ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности:

ОПК-5.1 Осуществляет поиск, сбор, хранение, обработку, представление информации при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-5.2 Подбирает и использует информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе:

ОПК-6.1 Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке;

ОПК-6.2 Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры;

ОПК-6.3 Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе;

ОПК-6.4 Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках.

ПК-1 Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-1.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации;

ПК-1.2 Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполненных научно-исследовательских работах по заданной форме.

ПК-4 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической и органической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации:

ПК-4.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана технологической деятельности;

ПК-4.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов выполнения технологической задачи;

ПК-4.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных технологических задач;

ПК-4.4 Готовит объекты исследования.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

основной профессиональной образовательной программы высшего образования

04.03.01 Химия

Направленность (профиль): Химия

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025/2026

В результате освоения программы специалитета у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции:

– универсальные компетенции:

Категория универсальных компетенций	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения универсальной компетенции	Планируемые результаты освоения соответствующих дисциплин (модулей), практик ЗУНы дисциплин:
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; УК-1.2 Используя логико-методологический инструментарий, критически оценивает надежность источников информации, анализирует классические и современные философские концепции, определяет возможности их применения для решения профессиональных задач в своей предметной области.	Философия Учебная практика (ознакомительная) Производственная практика (технологическая) Производственная практика (преддипломная) Учебная практика (ознакомительная, технологическая) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Разработка и реализация проектов	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели круг задач, соответствующих требованиям правовых норм; УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи с учетом возможных ограничений действующих правовых норм; УК-2.3 Решает конкретную задачу с учетом требований правовых норм; УК-2.4 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; УК-2.5 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы; УК-2.6 Оценивает эффективность результатов проекта.	Философия Основы права и противодействие противоправному поведению Учебная практика (ознакомительная) Производственная практика (технологическая) Производственная практика (преддипломная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Командная работа и лидерство	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Определяет свою роль в команде, опираясь на знания индивидуально-психологических особенностей своих и членов команды, а также психологических основ социального взаимодействия в группе; УК-3.2 Выбирает эффективные	Психология личности и ее саморазвития Правовые и организационные основы добровольческой (волонтерской) деятельности Тренинг общения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

			способы организации социального взаимодействия и распределения ролей в команде; УК-3.3 Эффективно взаимодействует с участниками образовательного процесса, соблюдая психологически обоснованные правила и нормы общения, устанавливает и поддерживает продуктивные взаимоотношения в группе в целях организации конструктивного общения.	Тренинг учебного взаимодействия для лиц с ограниченными возможностями здоровья Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Коммуникация	УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Выбирает на иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии делового общения; УК-4.2 Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном языке; УК-4.3 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном языке; УК-4.4 Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической и деловой коммуникации на государственном языке; УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи; УК-4.6 Выбирает на государственном языке коммуникативно приемлемые стратегии делового общения.	Иностранный язык Учебная практика (ознакомительная) Производственная практика (преддипломная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Деловое общение и культура речи
Межкультурное взаимодействие	УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Определяет специфические черты исторического наследия и социокультурные традиции различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования); УК-5.2 Учитывает при социальном и профессиональном взаимодействии философские и этические аспекты мировоззрения различных социальных групп; УК-5.3 Понимает и квалифицированно интерпретирует межкультурное разнообразие общества, учитывает социокультурные особенности различных социальных групп (в том числе этнических и конфессиональных); УК-5.4 Ориентируется в основных этапах развития истории и культуры России и ее достижениях, учитывает особенности российской цивилизации при взаимодействии с представителями различных культур, оценивая потенциальные вызовы и риски; УК-5.5 Осознает свою гражданскую идентичность как принадлежность к государству, обществу, культурному наследию страны, ответственность за будущее страны; проявляет активную	История России Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Философия Основы российской государственности Общественный проект "Обучение служением"

			гражданскую позицию.	
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровесбережение)	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Оценивает свои личностные и временные ресурсы на основе самодиагностики; УК-6.2. Планирует траекторию саморазвития, опираясь на навыки управления своим временем и принципы образования в течение всей жизни.	Психология личности и ее саморазвития Производственная практика (преддипломная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
	УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Выбирает здоровесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма; УК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности; УК-7.3. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности; УК-7.4 Осуществляет выбор вида спорта или системы физических упражнений для физического самосовершенствования, развития профессионально важных психофизических качеств и способностей в соответствии со своими индивидуальными способностями и будущей профессиональной деятельностью; УК-7.5 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности; УК-7.6 Приобретает личный опыт повышения двигательных и функциональных возможностей организма, обеспечивающий специальную физическую подготовленность в профессиональной деятельности.	Физическая культура и спорт Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (модуль) Легкая атлетика
Безопасность жизнедеятельности	УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1 Идентифицирует и анализирует опасные и вредные факторы элементов среды обитания и в рамках осуществляемой деятельности; знает основные вопросы безопасности жизнедеятельности; УК-8.2 Способен осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, социального (биолого-социального) происхождения; грамотно действовать в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности; УК-8.3 Готов принимать участие в оказании первой и экстренной допсихологической помощи при травмах и неотложных состояниях, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций в мирное и военное время; УК-8.4 Способен обеспечить безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты; выявить и устранить проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем	Безопасность жизнедеятельности Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Основы военной подготовки

			месте; УК-8.5 Применяет положения общевоинских уставов в повседневной деятельности подразделения, управляет строями, применяет штатное стрелковое оружие; ведет общевойсковой бой в составе подразделения; выполняет поставленные задачи в условиях РХБ заражения; пользуется топографическими картами; оказывает первую медицинскую помощь при ранениях и травмах; имеет высокое чувство патриотизма, считает защиту Родины своим долгом и обязанностью.	
Безопасность жизнедеятельности	УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики; УК-9.2 Понимает основные виды государственной социально-экономической политики и их влияние на индивида; УК-9.3 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом); УК-9.4 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения поставленных целей; УК-9.5 Контролирует собственные экономические и финансовые риски.	Экономика и финансовая грамотность
Безопасность жизнедеятельности	УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1 Соблюдает антикоррупционные стандарты поведения, выявляет коррупционные риски, противодействует коррупционному поведению в профессиональной деятельности; УК-10.2 Поддерживает высокий уровень личной и правовой культуры, выявляет проявления экстремистской идеологии и противодействует им в профессиональной деятельности; УК-10.3 Идентифицирует правонарушения террористической направленности, противодействует проявлениям терроризма в профессиональной деятельности.	Основы права и противодействие противоправному поведению

- общепрофессиональные компетенции:

Категория компетенций	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения соответствующих дисциплин (модулей), практик ЗУНы дисциплин
Общепрофессиональные навыки	ОПК-1	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов; ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии; ОПК-1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.	Неорганическая химия Физическая химия Аналитическая химия Органическая химия Коллоидная химия Высокомолекулярные соединения Математическая обработка результатов эксперимента История и методология химии Кристаллохимия Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
	ОПК-2	Способен проводить с	ОПК-2.1 Работает с химическими	Неорганическая химия

		соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	веществами с соблюдением норм техники безопасности; ОПК-2.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик; ОПК-2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе; ОПК-2.4 Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.	Физическая химия Аналитическая химия Органическая химия Коллоидная химия Высокомолекулярные соединения Основы техники лабораторного эксперимента Учебная практика (ознакомительная) Учебная практика (ознакомительная, технологическая) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Общепрофессиональные навыки	ОПК-3	Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	ОПК-3.1 Применяет теоретические и полужемпирические модели при решении задач химической направленности; ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности.	Математика Неорганическая химия Физическая химия Аналитическая химия Органическая химия Коллоидная химия Высокомолекулярные соединения Кристаллохимия Строение вещества Квантовая механика и квантовая химия Кинетика и катализ Учебная практика (ознакомительная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Физико-математическая и компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-4	Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности; ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик; ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений.	Математика Физика Строение вещества Квантовая механика и квантовая химия Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
	ОПК-5	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Осуществляет поиск, сбор, хранение, обработку, представление информации при решении задач профессиональной деятельности; ОПК-5.2 Подбирает и использует информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности.	Информатика Математическая обработка результатов эксперимента Учебная практика (ознакомительная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Представление результатов профессиональной деятельности	ОПК-6	Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-6.1 Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке; ОПК-6.2 Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры; ОПК-6.3 Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе; ОПК-6.4 Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках.	Неорганическая химия Физическая химия Аналитическая химия Органическая химия Коллоидная химия Высокомолекулярные соединения Учебная практика (ознакомительная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

-профессиональные компетенции:

Тип задач профессиональной деятельности	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения соответствующих дисциплин (модулей), практик
научно-исследовательский	ПК-1	Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач химической	ПК-1.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации;	Неорганическая химия Физическая химия Аналитическая химия Высокомолекулярные соединения Хроматография и капиллярный электрофорез

		направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-1.2 Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполненных научно-исследовательских работах по заданной форме.	Прикладной химический анализ Методы и технические средства для испытания органических соединений практического назначения Коррозия металлов и методы защиты от коррозии Химические источники тока Дефектообразование в технологии синтеза кристаллов Основы технологии полупроводниковых материалов Технологии основных органических и неорганических продуктов Физико-химическая механика Спектральные методы установления структуры органических соединений Химия биологически активных веществ Производственная практика (научно-исследовательская работа) Производственная практика (технологическая) Производственная практика (преддипломная) Учебная практика (ознакомительная, технологическая) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Поверхностные явления в дисперсных системах Химия редкоземельных и радиоактивных элементов
	ПК-2	Способен использовать современные экспериментальные и расчетно-теоретические методы для установления структуры и исследования реакционной способности химических соединений под руководством специалиста более высокой квалификации	ПК-2.1 Знает и может применять на практике современные экспериментальные методы для установления структуры химических соединений; ПК-2.2 Способен изучать реакционную способность химических соединений с применением типовых экспериментальных и расчетно-теоретических методов.	Химия координационных соединений Прикладной химический анализ Методы и технические средства для испытания органических соединений практического назначения Структурный анализ и дифракционные методы исследования Коррозия металлов и методы защиты от коррозии Химические источники тока Стандартизация веществ и материалов Синтетические композиционные материалы в химическом анализе
	ПК-3	Способен проектировать и осуществлять направленный синтез химических соединений с полезными свойствами под руководством специалиста более высокой квалификации	ПК-3.1 Способен проектировать направленный синтез химических соединений с заданным набором свойств в рамках поставленной задачи; ПК-3.2 Способен осуществлять направленный синтез химических соединений по заданию специалиста более высокой квалификации.	Химия координационных соединений Хроматография и капиллярный электрофорез Электрохимические технологии Структурный анализ и дифракционные методы исследования Синтетические композиционные материалы в химическом анализе
технологический	ПК-4	Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической и органической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-4.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана технологической деятельности; ПК-4.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов выполнения технологической задачи; ПК-4.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных технологических задач; ПК-4.4 Готовит объекты исследования.	Химическая технология Электрохимические технологии Дефектообразование в технологии синтеза кристаллов Основы технологии полупроводниковых материалов Стандартизация веществ и материалов Технологии основных органических и неорганических продуктов Физико-химическая механика Спектральные методы установления структуры органических соединений Химия биологически активных веществ Производственная практика (научно-исследовательская работа) Производственная практика (преддипломная) Производственная практика (технологическая) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Код и наименование компетенции:

Период окончания формирования компетенции: __ семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

– Дисциплины (модули) (блок 1):

- **шифр и наименование дисциплины** (__ семестр);
- ...

– Практики (блок 2):

- **шифр и наименование практики** (__ семестр);
- ...

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) тестовые задания:

...

2) расчетные задачи:

...

3) ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы:

...

4) темы эссе:

...

**** Примерный план работы для формирования ФОС компетенции:**

1) в соответствии с учебным планом отобрать дисциплины и практики, направленные на формирование данной компетенции;

2) из соответствующих рабочих программ в таблицы 1-3 этого документа выписать ЗУНы;

3) перечни заданий из каждой рабочей программы распределить по компетенциям, которые могут проверены в ходе их решения; получившийся набор заданий для компетенции по всем соответствующим рабочим программам указать в данном приложении (к каждому заданию должно быть приведено решение, правильный ответ)

Критерии и шкалы оценивания заданий для оценки сформированности компетенций:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) тестовые задания:

– средний уровень сложности (в формулировке задания перечислены все варианты ответа *(на Образовательном портале «Электронный университет ВГУ» реализованы с помощью вопросов следующих типов: множественный выбор, верно/неверно, на соответствие, все или ничего)*):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

– повышенный уровень сложности (в формулировке задания отсутствуют варианты ответа *(на Образовательном портале «Электронный университет ВГУ» реализованы с помощью вопросов следующих типов: короткий ответ, числовой ответ)*):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) расчетные задачи, ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы *(на Образовательном портале «Электронный университет ВГУ» реализованы с помощью вопросов типа эссе)*:

– средний уровень сложности:

- 5 баллов – задача решена верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход решения);
- 2 балла – решение задачи содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода ее решения, или задача решена не полностью, но получены промежуточные результаты, отражающие правильность хода решения задачи, или, в случае если задание состоит из решения нескольких подзадач, 50% которых решены верно;
- 0 баллов – задача не решена или решение неверно (ход решения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее изучение задачи).

– повышенный уровень сложности:

- 10 баллов – задача решена верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход решения);
- 5 баллов – решение задачи содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода ее решения, или задача решена не полностью, но получены промежуточные результаты, отражающие правильность хода решения задачи;
- 0 баллов – задача не решена или решение неверно (ход решения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее изучение задачи).

3) эссе *(на Образовательном портале «Электронный университет ВГУ» реализованы с помощью вопросов типа эссе)*:

- 10 баллов – содержание эссе соответствует заявленной теме, а также не менее 6 нижеуказанным показателям;
- 8 баллов – содержание эссе соответствует заявленной теме, а также не менее 4 нижеуказанным показателям, частично не менее 3 показателям;
- 5 баллов – содержание эссе соответствует заявленной теме, а также частично не менее 6 показателям;
- 2 балла – содержание эссе соответствует заявленной теме, а также частично не менее 4 показателям;
- 0 баллов – содержание эссе не соответствует заявленной теме или более чем 3 показателям.

Показатели оценивания:

- полнота раскрытия темы;
- наличие в работе позиции ее автора;
- аргументированность выдвинутого тезиса работы;
- четкость, логичность, смысловое единство изложения;
- обоснованность выводов;

ФОСы дисциплин

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Период окончания формирования компетенции: 8 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

– Дисциплины (модули) (блок 1):

- Б1.О.01 Философия (4 семестр);
- Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (8 семестр).

– Практики (блок 2):

- Б2.О.01(У) Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр);
- Б2.В.03(Пд) Производственная практика (преддипломная) (8 семестр);
- Б2.В.04(У) Учебная практика (ознакомительная, технологическая) (4 семестр).

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) тестовые задания:

...

2) расчетные задачи:

...

3) ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы:

...

4) темы эссе:

...

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Период окончания формирования компетенции: 8 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

– Дисциплины (модули) (блок 1):

- Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (8 семестр).

– Практики (блок 2):

- Б2.О.01(У) Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр);
- Б2.В.03(Пд) Производственная практика (преддипломная) (8 семестр).

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) тестовые задания:

...

2) расчетные задачи:

...

3) ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы:

...

4) темы эссе:

...

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

Период окончания формирования компетенции: 8 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

– Дисциплины (модули) (блок 1):

- Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (8 семестр).
 - Психология личности и ее саморазвития
 - Правовые и организационные основы добровольческой (волонтерской) деятельности
 - Тренинг общения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья
 - Тренинг учебного взаимодействия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

•

– Практики (блок 2):

- Б2.О.01(У) Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр);
- Б2.В.03(Пд) Производственная практика (преддипломная) (8 семестр);
- Б2.В.04(У) Учебная практика (ознакомительная, технологическая) (4 семестр).

•

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) тестовые задания:

...

2) расчетные задачи:

...

3) ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы:

...

4) темы эссе:

...

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

Период окончания формирования компетенции: 8 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

– Дисциплины (модули) (блок 1):

- Б1.О.01 Философия (4 семестр);
- Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (8 семестр).
 - Иностранный язык
 - Учебная практика (ознакомительная)
 - Производственная практика (преддипломная)
 - Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

-
- Деловое общение и культура речи

– Практики (блок 2):

- Б2.О.01(У) Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр);
- Б2.В.03(Пд) Производственная практика (преддипломная) (8 семестр);
- Б2.В.04(У) Учебная практика (ознакомительная, технологическая) (4 семестр).

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) тестовые задания:

...

2) расчетные задачи:

...

3) ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы:

...

4) темы эссе:

...

УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

Период окончания формирования компетенции: 8 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

– Дисциплины (модули) (блок 1):

- Б1.О.02 История России (2 семестр);
- Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (8 семестр);
- Б1.О.01 Философия (4 семестр);
- Б1.О.24 Основы российской государственности (1 семестр).

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Выберите правильный вариант ответа:

Какое из представлений чуждо древнегреческому мировоззрению?

- мир есть космос;
- человек — это политическое существо;
- **человек — свободная личность;**
- мир есть конечный завершённый порядок.

ЗАДАНИЕ 2. Выберите правильный вариант ответа:

Родоначальником гуманизма считают философа эпохи Возрождения

- Джованни Боккаччо
- **Франческо Петрарка**
- Николай Кузанский
- Джордано Бруно

ЗАДАНИЕ 3. Выберите правильный вариант ответа:

Какой раздел философии изучает проблемы ценностей?

- онтология
- логика
- **аксиология**
- социальная философия

ЗАДАНИЕ 4. Выберите правильный вариант ответа:

С точки зрения возрожденческого гуманизма ценностью обладает человек

- имеющий аристократическое происхождение
- **творческий и деятельный**
- каждый человек
- моральный и добродетельный

ЗАДАНИЕ 5. Выберите правильный вариант ответа:

Антропологический поворот связан с ориентацией на познание какой философской проблемы?

- **проблемы человека**
- проблемы истины
- проблемы метода исследования
- проблемы бытия и небытия

ЗАДАНИЕ 6. Выберите правильный вариант ответа:

Какой из утверждений является исходной истиной буддизма?

- жизнь есть радость и наслаждение
- **жизнь есть страдание**
- жизнь есть борьба
- жизнь есть форма существования белковой материи

ЗАДАНИЕ 7. Выберите правильный вариант ответа:

Что означает термин «экзистенциализм»?

- философия полезности
- философия аскетизма
- **философия существования**
- философия долженствования

ЗАДАНИЕ 8. Выберите правильный вариант ответа:

Кто должен править в государстве с точки зрения Платона?

- аристократия
- **философы**
- тираны
- рабочие

ЗАДАНИЕ 9. Выберите правильный вариант ответа:

В своей этической концепции стоики выдвинули

- **идеал мудреца, который бесстрастно переносит удары судьбы**
- анархические принципы социальной жизни

- идеал героя, противостоящего всему миру
- идеал мудреца, проводящего жизнь в наслаждении от познания истины

ЗАДАНИЕ 10. Выберите правильный вариант ответа:

У России свои культурные основания и свой особый путь развития, поэтому ей не нужно ничего заимствовать у Запада. Так утверждали

- марксисты
- позитивисты
- западники
- **славянофилы**

ЗАДАНИЕ 11. Выберите правильный вариант ответа:

Что означает термин «антисциентизм»?

- убеждение о вреде избыточных знаний для человека
- борьба против суеверий
- вера в будущее научно-технического процесса
- **критическая оценка науки и ее роли в системе культуры и научного– познания как фактора отношения человека к миру**

ЗАДАНИЕ 12. Укажите понятие, которое НЕ характеризует механизм развития культуры:

- традиции
- преемственность
- **элитарная культура**
- новации

ЗАДАНИЕ 13. Выберите правильный вариант ответа:

«Научная революция» в концепции Т. Куна – это

- **смена научных парадигм**
- выдающееся открытие
- внезапное ускорение развития науки
- смена одной научной элиты другой

ЗАДАНИЕ 14. Выберите правильный вариант ответа:

Что представляет собой «Категорический императив» в философии И. Канта?

- причинно-следственную связь
- закон природы
- **моральный закон**
- эстетическое восприятие мира

ЗАДАНИЕ 15. Выберите правильный вариант ответа:

Как называется функция культуры, заключающаяся в формировании средств и условий общения людей на разном уровне социокультурной системы?

- **коммуникативной**
- аксиологической
- адаптивной
- гносеологической

ЗАДАНИЕ 16. Выберите правильный вариант ответа:

Какое из утверждений относится к представлениям экзистенциализма?

- действительность определяет возможность
- **существование предшествует сущности**
- сущность определяет существование
- основой бытия является материя

ЗАДАНИЕ 17. Выберите правильный вариант ответа:

Как называется процесс «очищения» душевного состояния зрителей через переживание страха, гнева или сострадания?

- **катарсис**
- мимезис
- воображение
- познание

ЗАДАНИЕ 18. Выберите правильный вариант ответа:

На что оказал влияние принцип трудовой аскезы в протестантской этике?

- **развитие капитализма в западных странах**
- развитие культуры на Востоке
- греческую этику
- российскую соборность

ЗАДАНИЕ 19. Выберите правильный вариант ответа:

Когда возникло понятие «глобальные проблемы человечества»?

- 6 в. до н.э.
- 13 в. н.э.
- 19 в. н.э.
- **20 в. н. э.**

ЗАДАНИЕ 20. Выберите правильный вариант ответа:

Что является последним этапом в развитии любого типа культуры, по мнению О. Шпенглера?

- **цивилизация**
- коммунизм
- прогресс
- регресс

ЗАДАНИЕ 21. Выберите правильный вариант ответа:

Культурное наследие, передающееся от поколения к поколению и воспроизводящееся в определенных обществах в течение длительного времени – это

- инновации
- интериоризация
- **традиции**
- тенденции

ЗАДАНИЕ 22. Выберите правильный вариант ответа:

Что является специфически человеческим способом коммуникации?

- **речь**
- труд
- подражание
- игра

ЗАДАНИЕ 23. Что из перечисленного относится к духовным ценностям?

- здоровье
- богатство
- физическая красота
- **свобода**

ЗАДАНИЕ 24. Выберите правильный вариант ответа:

Один из аспектов толерантности и терпимости, предполагающий требование параллельного существования культур в целях их взаимного проникновения, обогащения и развития – это

- **мультикультурализм**
- пацифизм
- анархизм
- традиционализм

ЗАДАНИЕ 25. Выберите правильный вариант ответа:

С чем представители иррационализма связывают сущность человека?

- **волей**
- разумом
- сознательностью
- социальностью

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Какие древнегреческие философы объявили человека мерой всех вещей?

Ответ: софисты

ЗАДАНИЕ 2. Как называется этическая концепция, в которой высшим благом провозглашается удовольствие?

Ответ: гедонизм

ЗАДАНИЕ 3. Как называется себялюбие, предпочтение своих личных интересов интересам других, пренебрежение к интересам общества и окружающих?

Ответ: эгоизм

ЗАДАНИЕ 4. Какие нормы указывают на то, что должно быть, предъявляя требования к сознанию и поведению человека?

Ответ: моральные

ЗАДАНИЕ 5. Укажите социально-философское понятие, означающее терпимость к

иному мировоззрению, образу жизни, поведению и обычаям?

Ответ: толерантность

ЗАДАНИЕ 6. Как называется учение о ценностях, их происхождении, сущности, функциях, типах и видах?

Ответ: аксиология

ЗАДАНИЕ 7. Какую культуру традиционно противопоставляют западной, акцентируют внимание на ее традиционности, патриархальности, религиозности?

Ответ: восточную

ЗАДАНИЕ 8. Укажите, какая этическая концепция применяется в примере: губительно как чрезмерное чревоугодие, так и голод, как растрата денег, так и скупость.

Ответ: концепция золотой середины

ЗАДАНИЕ 9. Какая категория этики по своему содержанию противоположна добру, выражает представление о том, что противоречит требованиям морали и заслуживает осуждения?

Ответ: зло

ЗАДАНИЕ 10. Как называется философский и этический принцип, провозглашающий человека высшей ценностью?

Ответ: гуманизм

ЗАДАНИЕ 11. Как называется этический принцип и моральная практика, реализующие идею приоритета заботы о благополучии и счастье других людей?

Ответ: альтруизм

3) открытые задания (мини-кейсы, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. М.М. Бахтин в своей работе «К философии поступка» писал: «...Всякая общезначимая ценность становится действительно значимой только в индивидуальном контексте».

Объясните, как знание ценностей соотносится с их реализацией в социокультурном и профессиональном взаимодействии?

Ответ: Без воплощения в реальном общении, в отношении к миру и самому себе, ценность остается абстракцией. Знание ценностей имеет смысл только тогда, когда они реализуются на практике.

ЗАДАНИЕ 2. Основные этические концепции, реализуемые в социокультурном и профессиональном взаимодействии, можно разделить на следующие типы: этика добродетели, этика долга и утилитаристская этика. Соотнесите с каждым из направлений соответствующее ему высказывание:

1. Добродетель – такое качество личности, реализуя которое и действуя в соответствии с которым человек оказывается нравственным.

2. Поступай только согласно такой максиме, руководствуясь которой, ты в то же время можешь пожелать, чтобы она стала всеобщим законом.

3. Поступки являются правильными (хорошими) соответственно, когда имеют тенденцию содействовать счастью, неправильными (дурными), когда имеют тенденцию приносить противоположное счастье.

При соблюдении какой концепции наиболее эффективным окажется профессиональное взаимодействие, при соблюдении какой – социокультурное?

Ответ: 1 – этика добродетели; 2 – этика долга; 3 – утилитаристская этика. Наиболее эффективным профессиональное взаимодействие будет при соблюдении этики долга, социокультурное – при соблюдении этики добродетели и утилитаристской этики.

ЗАДАНИЕ 3. Изложите Ваши мысли относительно высказывания Ф. Ницше: «У кого есть Зачем жить, может вынести почти любое Как». Какая антропологическая проблема ставится в этом высказывании?

Ответ: проблема смысла жизни. В данном высказывании заключена мысль о том, что у человека должна быть в жизни цель, ради достижения которой он сможет выдержать любые испытания.

ЗАДАНИЕ 4. Проанализируйте отрывок из «Легенды о Великом инквизиторе» Ф.М. Достоевского. Какова основная проблема, которая ставится в данной легенде? В чем ее актуальность?

«Ты хочешь идти в мир и идешь с голыми руками, с каким-то обетом свободы, которого они, в простоте своей и в прирожденном бесчинстве своем, не могут и осмыслить, которого боятся они и страшатся, – ибо ничего и никогда не было для человека и для человеческого общества невыносимее свободы! А видишь ли сии камни в этой нагой раскаленной пустыне? Обрати их в хлебы, и за тобой побежит человечество как стадо, благодарное и послушное, хотя и вечно трепещущее, что ты отымешь руку свою и прекратятся им хлебы твои. Но ты не захотел лишить человека свободы и отверг предложение, ибо какая же свобода, рассудил ты, если послушание куплено хлебами? Ты возразил, что человек жив не единым хлебом, но знаешь ли, что во имя этого самого хлеба земного и восстанет на тебя дух земли, и сразится с тобою, и победит тебя, и все пойдут за ним...».

Ответ: Проблема свободы. Данная проблема актуальна в связи с тем, что человек стремится к свободе, но, получая ее, боится связанной с ней ответственности, его пугает проблема выбора и он бежит от свободы.

ЗАДАНИЕ 5. В социокультурном и профессиональном взаимодействии одним из основных выступает принцип гуманизма, наиболее полно развитый в философии эпохи Возрождения. Сформулируйте основные характеристики гуманизма и обоснуйте его актуальность. Проанализируйте возможные последствия современных феноменов (например, эвтаназии, смертной казни и т.п.), и укажите их противоречивость с точки зрения гуманизма.

Ответ: гуманизм – это система мировоззрения, основу которого составляет защита достоинства и самоценности личности, ее свободы и права на счастье. Актуальность гуманизма сегодня связана с увеличением числа экзистенциальных проблем, с необходимостью определить ценность человека и решать глобальные проблемы. В таких феноменах, как эвтаназия, смертная казнь, мы сталкиваемся с гуманистическими проблемами. Эвтаназия – это убийство, но одновременно – это облегчение страданий больного человека. Смертная казнь, с одной стороны, предотвращает повторное преступление в случае освобождения осужденного и является равноценным содеянному наказанием. С другой стороны, казнь – это убийство, а наказание должно быть направлено на исправление человека, а не на его уничтожение.

ЗАДАНИЕ 6. Анализируя особенности различных социальных групп, этносов и конфессий, укажите, какие глобальные проблемы человечества Вам известны, что является их причиной, и какие Вы видите пути их решения?

Ответ: экологические, экономические, демографические проблемы, эпидемии, проблемы применения оружия массового поражения, проблема войны и мира, проблема защиты культурного наследия. Причины глобальных проблем человечества в усилении взаимосвязи между государствами и взаимозависимости регионов. Решение проблем возможно при объединении усилий всех стран и при приоритете выживания человека перед всеми остальными интересами.

ЗАДАНИЕ 7. Проанализируйте, в чем видит различие между культурой и цивилизацией Н.А. Бердяев. Согласны ли Вы с теми оценками и характеристиками культуры и цивилизации, которые предложены автором?

«Культура есть явление глубоко индивидуальное и неповторимое. Цивилизация же есть явление общее и повсюду повторяющееся. Культура имеет душу. Цивилизация же имеет лишь методы и орудие... Культура основана на священном предании. И чем древнее культура, тем она значительнее и прекраснее. Культура всегда гордится древностью своего происхождения, неразрывной связью с великим прошлым... Этого нельзя сказать про цивилизацию. Цивилизация дорожит своим недавним происхождением, она не ищет древних и глубоких источников. Она гордится изобретением сегодняшнего. У нее нет предков. Все в ней новенькое, все приспособлено к удобствам сегодняшнего дня».

Ответ: Действительно, можно согласиться с Бердяевым, поскольку цивилизация – это этап в развитии общества, когда приоритетным становится техническое развитие и материальное благополучие, а духовные процессы и явления отступают на задний план.

ЗАДАНИЕ 8. Проанализируйте высказывание Д.С. Лихачева из «Письма о добром и прекрасном», укажите, какими он видит принципы межкультурного взаимодействия. Согласны ли Вы с ним?

«Культура человечества движется вперед не путем перемещения в — пространств времени, а путем наполнения ценностей. Ценности не сменяют друг друга, новые не уничтожают старых (если старые действительно настоящие), а присоединяясь к старым, увеличивают их значимость для сегодняшнего дня. Чем большими ценностями мы овладели, тем более изощренным и острым становится наше восприятие иных культур — культур удаленных от нас во времени и в пространстве древних и других стран. Каждая из культур прошлого или иной страны становится для интеллигентного человека —своей культурой, своей глубоко личной и своей в национальном аспекте, ибо познание своего сопряжено с познанием чужого».

Ответ: автор говорит о необходимости межкультурного диалога. Чем больше человек сталкивается с другими культурами и старается понять их ценности и принципы, тем легче ему общаться с представителями других групп, уважать и понимать их позицию.

ЗАДАНИЕ 9. Опираясь на знание этических учений, проанализируйте, в какой профессиональной сфере может быть применима этика долга И. Канта. Обоснуйте свой ответ.

Ответ: Практически каждая современная профессия формирует представление о долге. Этика Канта является основой врачебной этики, поскольку врач должен относиться к человеку как к цели, ориентируясь на непричинение вреда пациенту, справедливость и правдивость.

ЗАДАНИЕ 10. Проанализируйте, свидетельствует ли исторический опыт о том, что вера и упование на божественное откровение позволяют лучше решать практические задачи и овладевать наукой, чем стремление к знанию, самопознанию и собственной активной деятельности?

Ответ: нет, исторический опыт об этом не свидетельствует. На основании знания исторического опыта можно сказать, что именно стремление к знанию, самопознанию и собственной активной деятельности способствует научному прогрессу успешному решению практических задач. Наука в большей степени развивается в эпохи, когда человечество ориентировано на знание, самопознание и творческую активность (Эпоха Возрождения, Новое время).

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

Период окончания формирования компетенции: 8 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

– Дисциплины (модули) (блок 1):

- Б1.В.04 Психология личности и ее саморазвития (4 семестр);
- Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (8 семестр).

– Практики (блок 2):

- Б2.В.03(Пд) Производственная практика (преддипломная) (8 семестр);

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

...

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

...

3) ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы:

...

4) темы эссе:

...

УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

Период окончания формирования компетенции: 8 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

– Дисциплины (модули) (блок 1):

- Б1.О.05 Физическая культура и спорт (1 семестр);
- Б1.В.12 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (модуль) (6 семестр);
- Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (8 семестр).

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Выберите правильный вариант ответа:

Физическая культура в вузе является...

- средством активного отдыха
- **обязательной учебной дисциплиной**
- средством отвлечения от дурных привычек и безделья
- делом избранных

ЗАДАНИЕ 2. Выберите правильный вариант ответа:

Каким принципом создается необходимая предпосылка освоения движения?

- системности
- **наглядности**
- сознательности и активности
- доступности

ЗАДАНИЕ 3. Выберите правильный вариант ответа:

Какая из частей физической культуры является самой объемной?

- двигательная реабилитация
- **физическое воспитание**
- спорт
- физическая рекреация

ЗАДАНИЕ 4. Выберите правильный вариант ответа:

Что такое здоровье?

- отсутствие заболеваний
- **состояние физического, психического, социального и душевного благополучия**
- хорошее самочувствие
- состояние нормальной работоспособности

ЗАДАНИЕ 5. Выберите правильный вариант ответа:

Главная задача, решаемая на занятиях по физической культуре?

- стать чемпионом
- получить материальное вознаграждение
- **укрепить здоровье и общее физическое развитие**
- побить рекорд

ЗАДАНИЕ 6. Выберите правильный вариант ответа:

Какая из приведенных целей больше всего присуща спорту высших достижений?

- продление творческого долголетия
- снятие нервно-эмоционального напряжения
- социальная и физическая адаптация в обществе
- **достижение высоких спортивных результатов на крупнейших соревнованиях**

ЗАДАНИЕ 7. Выберите правильный вариант ответа:

Физическая нагрузка увеличивает

- **продолжительность сна**
- прочность суставов
- количество суставов
- длину суставов

ЗАДАНИЕ 8. Выберите правильный вариант ответа:

Целью ГТО является

- **укрепление здоровья, гармоничное и всестороннее развитие личности, воспитание патриотизма**

- выполнение спортивных и массовых разрядов
- получение максимального количества населения знаков отличия ГТО
- обучение разным видам спорта и видам физической активности

ЗАДАНИЕ 9. Выберите правильный вариант ответа:

Какие виды спортивных упражнений не входят в тесты ГТО?

- бег
- **сгибание и разгибание рук в упоре на брусьях**
- бег на лыжах
- плавание

ЗАДАНИЕ 10. Выберите правильный вариант ответа:

От какого фактора больше всего зависит продолжительность жизни человека?

- экология
- наследственность
- **образ жизни**
- питание

ЗАДАНИЕ 11. Выберите правильный вариант ответа:

Специальными средствами воспитания быстроты являются

- непрерывный длительный бег
- **спринтерский бег, стартовые ускорения, скоростные спурты**
- прыжки, многоскоки, скачки
- упражнения с гантелями, гирей, штангой

ЗАДАНИЕ 12. Выберите правильный вариант ответа:

Какая группа нижеперечисленных упражнений развивает общую выносливость?

- спринт, прыжки, метания
- акробатические, гимнастические, прыжки на батуте, в воду
- **плавание, лыжные гонки, бег на средние и длинные дистанции**
- спортивные игры, бокс, фехтование

ЗАДАНИЕ 13. Выберите правильный вариант ответа:

За какое время выполняется испытание (тест) по выбору «Поднимание туловища из положения лёжа на спине»?

- 30 секунд
- **1 минута**
- 2 минуты
- без учета времени

ЗАДАНИЕ 14. Выберите правильный вариант ответа:

В комплекс ГТО входят ... испытания.

- обязательные и необязательные
- **обязательные и по выбору**
- обязательные и дополнительные
- только обязательные

ЗАДАНИЕ 15. Выберите правильный вариант ответа:

Что относится к скоростным способностям?

- **время реакции, быстроту одиночного движения, частоту движений**
- способность противостоять утомлению
- способность преодолевать мышечное сопротивление
- подвижность в суставах и позвоночнике

ЗАДАНИЕ 16. Выберите правильный вариант ответа:

Какова масса гири при выполнении норматива «рывок гири» при сдаче ВФСК ГТО VI ступени?

- 10 кг
- **16 кг**
- 18 кг
- 20 кг

ЗАДАНИЕ 17. Выберите правильный вариант ответа:

Кто может проходить тестирование ГТО?

- школьники
- студенты
- женщины и мужчины, достигшие совершеннолетия
- **все вышеперечисленные**

ЗАДАНИЕ 18. Выберите правильный вариант ответа:

На каких принципах основывается Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс ГТО?

- **добровольности и обязательности медицинского контроля**
- экономичности проведения соревнований
- равноправия женщин и мужчин
- сознательности и активности

ЗАДАНИЕ 19. Выберите правильный вариант ответа:

Какая возрастная группа охватывает шестую ступень?

- 6-8 лет
- 9-12 лет
- 15-17 лет
- **18-29 лет**

ЗАДАНИЕ 20. Выберите правильный вариант ответа:

Кого не допустят до сдачи нормативов ВФСК ГТО?

- пенсионеров
- дошкольников
- **лиц, не имеющих медицинского допуска**
- лиц, не имеющих спортивного разряда

ЗАДАНИЕ 21. Выберите правильный вариант ответа:

Какой вид спорта в большей степени формируют координацию?

– **спортивная гимнастика**

– стрелковый спорт

– тяжелая атлетика

– шахматы

ЗАДАНИЕ 22. Выберите правильный вариант ответа:

Кто имеет право принимать нормативы ВФСК ГТО?

– преподаватель физической культуры

– тренер или администрация спортивной школы

– **лица, прошедшие специальное обучение**

– все вышеперечисленные

ЗАДАНИЕ 23. Выберите правильный вариант ответа:

Может ли иностранный гражданин принять участие в сдаче нормативов ГТО?

– нет

– могут все без исключения

– **могут те иностранные граждане, которые предоставят временную прописку**

ЗАДАНИЕ 24. Выберите правильный вариант ответа:

Каким стилем необходимо сдавать норматив по плаванию в ВФСК ГТО?

– кроль

– брасс

– **произвольный**

– устанавливает судейская коллегия при сдаче норматива

ЗАДАНИЕ 25. Выберите правильный вариант ответа:

При какой ошибке во время выполнения норматива метание снаряда на дальность попытка будет засчитана?

– **метание произведено до линии разметки за 2-3 метра**

– снаряд не попал в сектор

– попытка выполнена без команды спортивного судьи

– просрочено время, выделенное на попытку

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Укажите допустимую максимальную величину частоты ударов сердечных сокращений у тренированных людей (ударов в минуту).

(целое число цифрами)

Ответ: 60

ЗАДАНИЕ 2. Как переводится на русский язык Олимпийский девиз «Citius, altius, fortius!»?

Ответ: Быстрее! Выше! Сильнее!

ЗАДАНИЕ 3. Укажите через запятую пропущенные слова в правильном порядке и правильных падежах:

Физическая рекреация – это использование любых видов двигательной активности (физические упражнения, игры, физический труд и т.п.) в целях ... развития и укрепления

Ответ: физического, здоровья

ЗАДАНИЕ 4. Какие органы власти присваивают золотой знак отличия комплекса ГТО?

Ответ: федеральные

ЗАДАНИЕ 5. Укажите пропущенное слово в правильном падеже:

Гиподинамия – это состояние, когда организм испытывает ... двигательной активности.

Ответ: дефицит / недостаток

ЗАДАНИЕ 6. К какой медицинской группе относятся студенты, имеющие те или иные отклонения в физическом развитии и состоянии здоровья?

Ответ: к специальной

ЗАДАНИЕ 7. Укажите пропущенное словосочетание в правильном падеже:

За выполнение нормативов, овладение знаниями и умениями определенных ступеней Комплекса ГТО гражданам России вручают

Ответ: знак отличия

ЗАДАНИЕ 8. Какая дистанция (в метрах) на выносливость для женщин в обязательных испытаниях (тестах) есть в VI ступени ВФСК ГТО? (укажите целое число цифрами)

Ответ: 2000

ЗАДАНИЕ 9. Укажите пропущенное слово в правильном падеже:

Сила – это способность человека преодолевать внешнее сопротивление или противостоять ему за счет ... усилий (напряжений).

Ответ: мышечных

ЗАДАНИЕ 10. Какое физическое качество является основой здоровья?

Ответ: выносливость

ЗАДАНИЕ 11. Укажите через запятую пропущенные слова в правильном порядке и правильных падежах:

Гибкость как физическое качество – это ... выполнять движения с ... амплитудой.

Ответ: способность, большой

ЗАДАНИЕ 12. Какое максимальное количество участников в одном забеге на дистанцию 3000 м при сдаче ГТО? (укажите целое число цифрами)

Ответ: 20

ЗАДАНИЕ 13. Какое количество видов испытаний (тестов), которые необходимо выполнить для получения «золотого» знака отличия ВФСК ГТО в рамках VI ступени? (укажите целое число цифрами)

Ответ: 9

ЗАДАНИЕ 14. Какой знак отличия Вы получите, если все виды испытаний сданы на золото и одно испытание по выбору на бронзу?

Ответ: бронзовый знак отличия

ЗАДАНИЕ 15. Сколько уровней, соответствующих знакам отличия, предусматривает ВФСК ГТО? (укажите целое число цифрами)

Ответ: 3

ЗАДАНИЕ 16. Какое количество попыток дается при выполнении норматива прыжок с места? (укажите целое число цифрами)

Ответ: 1

ЗАДАНИЕ 17. Укажите пропущенное слово в правильном падеже:

В федеральном законе «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» сказано: выполнять нормы испытаний комплекса ГТО должны

Ответ: добровольно

ЗАДАНИЕ 18. Какова гигиеническая норма сна (в часах)? (укажите целое число цифрами)

Ответ: 8

ЗАДАНИЕ 19. Какой город стал столицей XXII Олимпийских зимних игр 2014 года?

Ответ: Сочи

ЗАДАНИЕ 20. На каком континенте еще ни разу не проводились Олимпийские игры?

Ответ: Африка

УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

Период окончания формирования компетенции: 8 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

– Дисциплины (модули) (блок 1):

- Б1.О.04 Философия Безопасность жизнедеятельности (1 семестр);
- Б1.О.23 Основы военной подготовки (1 семестр);
- Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (8 семестр).

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Пострадавший внезапно потерял сознание. Дыхание присутствует. Выберите необходимое действие:

следует уложить пострадавшего в устойчивое боковое положение (позу восстановления, стабильное боковое положение)

для профилактики возможного вдыхания рвотных масс необходимо уложить пострадавшего на живот

- для профилактики возможного вдыхания рвотных масс следует повернуть голову пострадавшего набок
- для скорейшего восстановления сознания необходимо надавить пострадавшему на болевые точки (угол нижней челюсти, верхняя губа и т.д.)
- следует дать понюхать нашатырный спирт на ватке
- необходимо придать положение на спине с приподнятыми ногами для обеспечения лучшего кровоснабжения головного мозга пострадавшего

ЗАДАНИЕ 2. Выберите правильный вариант ответа:

Для наложения окклюзионной (герметизирующей) повязки при открытом пневмотораксе можно использовать ...

- Индивидуальный противохимический пакет
- **Пакет перевязочный медицинский**
- Аптечку индивидуальную АИ-2
- Аптечку индивидуальную АИ-4

ЗАДАНИЕ 3. Выберите правильные варианты ответа:

Выберите телефоны экстренных служб РФ.

- **112**
- **101**
- **104**
- 113
- 105
- 001
- 020
- **103**
- 911

ЗАДАНИЕ 4. Выберите правильный вариант ответа:

При полном отсутствии или недостатке кислорода в воздухе применяются ... СИЗОД.

- фильтрующие
- **изолирующие**
- табельные
- простейшие

ЗАДАНИЕ 5. Выберите правильный вариант ответа:

В случае применения каких защитных сооружений нужно пользоваться средствами индивидуальной защиты, т.к. они не обеспечивают защиты от аварийно химически опасных веществ и бактериальных средств?

- **простейших укрытий**
- убежищ
- противорадиационных укрытий
- бомбоубежищ

ЗАДАНИЕ 6. Укажите, в каких случаях осуществляется экстренное извлечение пострадавшего из аварийного автомобиля:

- во всех случаях, когда пострадавшему требуется немедленное оказание первой помощи
- экстренное извлечение пострадавшего производится только силами сотрудников скорой медицинской помощи или спасателями МЧС
- **наличие угрозы для жизни и здоровья пострадавшего и невозможность оказания первой помощи в автомобиле**
- в случае, если у пострадавшего отсутствуют признаки серьезных травм

ЗАДАНИЕ 7. Выберите основные способы остановки кровотечения при ранении головы:

- **прямое давление на рану, наложение давящей повязки**
- наложение давящей повязки, пальцевое прижатие сонной артерии
- пальцевое прижатие сонной артерии, наложение давящей повязки с использованием жгута
- применение холода в области ранения, пальцевое прижатие сонной артерии

ЗАДАНИЕ 8. Выберите основные признаки закупорки инородным телом верхних дыхательных путей тяжелой степени у пострадавшего:

- **не может дышать или дыхание явно затруднено (шумное, хриплое), хватается за горло, не может говорить, только кивает**
- хватается за горло, кашляет, просит о помощи
- надрывно кашляет, пытается что-то сказать, лицо багровеет
- жалуется на наличие инородного тела в дыхательных путях, говорит, что «поперхнулся», просит постучать по спине

ЗАДАНИЕ 9. Выберите правильный вариант ответа:

При проникающем ранении груди самое важное – это

- попытаться остановить кровотечение давящей повязкой
- не прикасаться к ране во избежание причинения вреда
- **наложить на рану груди повязку, не пропускающую воздух (окклюзионную)**
- своевременно обезболить пострадавшего
- постоянно контролировать дыхание и кровообращение пострадавшего
- придать пострадавшему устойчивое боковое положение

ЗАДАНИЕ 10. Выберите правильный вариант ответа:

Если в ране находится инородный предмет, более правильным будет

- срочно извлечь из раны инородный предмет, остановить кровотечение доступными способами, вызвать скорую медицинскую помощь
- срочно извлечь из раны инородный предмет, остановить кровотечение доступными способами, вызвать скорую медицинскую помощь
- не предпринимать никаких действий до прибытия медицинских работников
- **закрыть рану стерильной салфеткой, вызвать скорую медицинскую помощь, инородный предмет не извлекать**
- аккуратно удалить инородный предмет, кровотечение из раны остановить путем заполнения ее стерильными салфетками, вызвать скорую медицинскую помощь, положить холод на место ранения

ЗАДАНИЕ 11. Укажите основную цель обзорного (быстрого) осмотра пострадавшего:

- оценить его общее состояние
- **обнаружить явные признаки наружного кровотечения (прежде всего, артериального)**
- попытаться обнаружить ранения различных областей тела

- определить, нуждается ли пострадавший в оказании первой помощи

ЗАДАНИЕ 12. Выберите последовательность подробного осмотра пострадавшего, находящегося в сознании:

- **голова, шея, грудная клетка, живот, ноги и руки**
- грудная клетка, голова и шея, ноги и руки, живот
- голова, грудная клетка, живот, шея, руки и ноги
- ноги и руки, голова и шея, грудная клетка и живот

ЗАДАНИЕ 13. Выберите виды инструктажа на рабочем месте.

- **первичный**
- **вводный**
- вторичный
- **повторный**
- **внеплановый**
- плановый

ЗАДАНИЕ 14. Выберите правильные варианты ответа:

Цунами характеризуется следующим:

- **несколько волн, следующих одна за другой с неравномерными интервалами**
- несколько волн, следующих одна за другой с относительно равномерными интервалами
- **самая высокая волна не всегда бывает первой**
- самая высокая волна ВСЕГДА бывает первой
- волны цунами следуют с интервалами – от 3 мин до нескольких часов

ЗАДАНИЕ 15. Укажите действия во время наводнения:

- **Ценные вещи перенесите на верхние этажи здания и сооружений**
- **Поднимитесь на верхние этажи, чердаки, крыши зданий и сооружений**
- **Отключите газ и электричество**
- **Возьмите с собой документы, самые необходимые вещи, небольшой запас продуктов и воды**
- **Включите радио для прослушивания экстренных сообщений**
- Брать с собой документы, самые необходимые вещи, небольшой запас продуктов и воды не рекомендуется, т.к. вы теряете время и становитесь менее мобильными. Срочно перемещайтесь как можно выше!
- Не теряйте время на отключение газа и электричества, т.к. при ЧС в зоне бедствия это должно происходить автоматически
- Не поднимитесь на верхние этажи, чердаки, крыши зданий и сооружений, т.к. вода изолирует вас. Нужно срочно выдвигаться в ближайший более крупный населенный пункт

ЗАДАНИЕ 16. Выберите правильный вариант ответа:

Выведение в загородную зону рабочих и служащих, членов их семей, студентов вузов и ссузов организуется через предприятия, учреждения и учебные заведения при ... принципе эвакуации.

- территориальном
- **территориально-производственном**
- производственном
- бытовом
- территориально-локальном

ЗАДАНИЕ 17. Выберите правильный вариант ответа:

Полную специальную обработку проводят

- **после выхода из зоны загрязнения (заражения)**
- до выхода из зоны загрязнения (заражения)
- до входа в зону загрязнения (заражения)

ЗАДАНИЕ 18. Выберите правильные варианты ответа:

Йодная профилактика при выбросе в окружающую среду радиоактивных изотопов йода проводится следующими препаратами:

- **калия йодид**
- **раствор Люголя**
- **настойка йода 5%**
- калия гипохлорит
- раствор Рингера

ЗАДАНИЕ 19. Укажите основные формы острой лучевой болезни:

- **костно-мозговая**
- **кишечная**
- **токсическая**
- **церебральная**
- кардиальная
- нейрогенная
- мнимая
- смешанная

ЗАДАНИЕ 20. Выберите естественные источники радиации:

- **излучение Солнца**
- **радиоизотопы земной коры**
- **газ радон**
- различные медицинские процедуры: компьютерная томография, лучевая терапия и т.д.
- длинноволновое ультрафиолетовое излучение

ЗАДАНИЕ 21. Выберите правильные варианты ответа:

К простейшим способам защиты от аммиака относят:

- **протереть кожные покровы борным спиртом или раствором лимонной кислоты**
- протереть кожные покровы синильной кислоты
- **дышать через ткань или ватно-марлевую повязку, смоченную 2-5% раствором лимонной кислоты**
- дышать через ткань или ватно-марлевую повязку, смоченную раствором синильной кислоты
- дышать через ткань или ватно-марлевую повязку, смоченную раствором пищевой соды
- **закапать в нос несколько капель растительного масла**
- закапать в нос несколько капель минерального масла

ЗАДАНИЕ 22. Выберите правильный вариант ответа:

Трансмиссивные инфекции передаются от человека к человеку с помощью/через

- **кровососущих членистоногих**
- воду, пищу
- капельки мокроты и слизи в воздухе
- контакт кожных покровов или слизистых оболочек

ЗАДАНИЕ 23. Выберите правильный вариант ответа:

Массовое заболевание животных называется

- пандемия
- эпидемия
- эпифитотия
- **эпизоотия**

ЗАДАНИЕ 24. Выберите правильный вариант ответа:

Для возникновения эпидемического процесса необходим (-о, -ы)

- любые бактерии, вирусы, грибы
- большое скопление людей
- **патогенный микроорганизм**
- холодное время года

ЗАДАНИЕ 25. Выберите правильный вариант ответа:

РСЧС – это

- **Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций**
- Российская система чрезвычайных ситуаций
- Российская служба чрезвычайных ситуаций

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Как называется территория разброса конструкционных материалов аварийных объектов и действия α -, β - и γ -излучений?

Ответ: Очаг аварии

ЗАДАНИЕ 2. Заполните пропуск:

В системе СИ единицей поглощенной дозы радиоактивного излучения является ...?

Ответ: Грей/Гр

ЗАДАНИЕ 3. Заполните пропуск (цифрами укажите число):

Острая лучевая болезнь развивается после кратковременного (3 суток) внешнего относительно равномерного внешнего облучения в дозах, превышающих ... Гр.

Ответ: 1

ЗАДАНИЕ 4. Заполните пропуск (в соответствующем падеже):

По скорости развития патологических нарушений в организме аварийно химически опасные вещества делятся на три группы. Если развитие симптомов интоксикации у пораженных аварийно химически опасными веществами наблюдается в течение нескольких минут, значит это вещества ... действия.

Ответ: быстрого

ЗАДАНИЕ 5. Заполните пропуск (в соответствующем падеже):

Непланируемый и неуправляемый выброс (пролив, россыпь, утечка) АОХВ, отрицательно воздействующий на человека и окружающую среду называется

Ответ: химическая авария

ЗАДАНИЕ 6. Заполните пропуск (в соответствующем падеже):

При поражении хлором для защиты органов дыхания используется промышленный противогаз, при отсутствии противогаза – ватно-марлевая повязка, смоченная 2-5% раствором

Ответ: питьевой соды

ЗАДАНИЕ 7. Как называется временное затопление водой участков суши в результате подъема уровня воды в реках, озерах, морях?

Ответ: Наводнение

ЗАДАНИЕ 8. Признаки какой ЧС природного характера перечислены ниже?

- запах газа в районе, где раньше этого не замечалось;
- беспокойство птиц и домашних животных;
- вспышки в виде рассеянного света зарниц;
- искрение близко расположенных, но не соприкасающихся электрических проводов;
- голубоватое свечение внутренней поверхности стен домов;
- самопроизвольное загорание люминесцентных ламп.

Ответ: Близкого землетрясения

ЗАДАНИЕ 9. Признаками какого пожара является горячая земля и струйки дыма из почвы?

Ответ: Подземного

ЗАДАНИЕ 10. Какой режим функционирования единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) вводится при возникновении и во время ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера?

Ответ: Режим чрезвычайной ситуации

ЗАДАНИЕ 11. Какие подсистемы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) создаются федеральными органами исполнительной власти в министерствах, ведомствах для решения специальных задач по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций в сфере их деятельности и порученных им отраслях экономики?

Ответ: Функциональные

ЗАДАНИЕ 12. Заполните пропуск (в соответствующем падеже):

Область научных знаний, изучающая общие проблемы опасности, угрожающие человеку и среде его обитания и разрабатывающая соответствующие способы защиты от них – это

Ответ: Безопасность жизнедеятельности

ЗАДАНИЕ 13. Заполните пропуск (в соответствующем падеже):

Территория, на которой сложилась ЧС называется

Ответ: Зона чрезвычайной ситуации

ЗАДАНИЕ 14. Заполните пропуск (в соответствующем падеже):

Совокупность взаимосвязанных по времени, ресурсам, и месту проведения мероприятий, направленных на предотвращение или предельное снижение потерь населения и угрозы его жизни и здоровью от поражающих факторов называется

Ответ: защита населения в чрезвычайных ситуациях

ЗАДАНИЕ 15. Заполните пропуск (в соответствующем падеже):

Комплекс мероприятий по организованному вывозу (выводу) нетрудоспособного и не занятого в производстве населения, а также рабочих и служащих объектов экономики, прекращающих производственную деятельность, из зоны вероятной или случившейся ЧС в безопасные районы, а также жизнеобеспечение эвакуированных в районе размещения называется

Ответа: эвакуация

ЗАДАНИЕ 16. Заполните пропуск (в соответствующем падеже):

Средства коллективной защиты населения – инженерные сооружения гражданской обороны, предназначенные для защиты от оружия массового поражения и других современных средств нападения. Они подразделяются на противорадиационные укрытия, простейшие укрытия и ...

Ответ: убежища

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Укажите основные способами борьбы с лесными пожарами.

Пример ответа: Захлестывание кромки огня, засыпка его землей, заливка водой (химикатами), создание заградительных и минеральных полос, пуск встречного огня (отжиг).

ЗАДАНИЕ 2. Сформулируйте рекомендации по наполнению тревожного чемодана на случай возникновения ЧС.

Пример ответа: Аптечка первой помощи, ремонтный комплект (нитки, иголки и пр.), спички (лучше охотничьи), 2-3 газовые зажигалки, мини радиоприёмник с дополнительными элементами питания, фонарь с дополнительными элементами питания, охотничий и универсальный нож (мультируль), теплая одежда и обувь, комплект сменного белья, постельные принадлежности, средства личной гигиены, продукты питания и вода на 2-3 дня, одноразовая посуда, свисток, средства индивидуальной защиты, документы, деньги. Уложить все это в рюкзак или чемодан объёмом 50 л, яркой расцветки со светоотражающими полосами.

ЗАДАНИЕ 3. Семья из трёх человек – родители и ребенок 5 лет. Сформулируйте рекомендации о проведении йодной профилактики препаратом калия йодид.

Пример ответа: Родители применяют калия йодид 1 раз в день по 125 мкг, ребенок - 1 раз в день по 40 мкг.

ЗАДАНИЕ 4. Вы упали на рельсы в метро. Приближение поезда не слышно. Вы не травмированы, можете идти. Ваши действия? Какие действия недопустимы?

Пример ответа: Двигаться под часы (в эту сторону придет голова состава). Под часами зайти на 1-2 м за указательную линию (типа «зебра»). Остановиться. Лечь между рельсами. До линии состав сделает остановку. Не пытаться подтянуться за край платформы из-за опасности травмирования электрическим током. Не уходить далеко вглубь тоннеля.

ЗАДАНИЕ 5. Вы видите, что человек упал между вагонами стоящего поезда. Ваши действия?

Пример ответа: Заблокировать дверь любым подручным предметом (сумка, бутылка с водой, книга и т.п.). Взять в руку яркую ткань (шарф, платок и т.п.) и совершая круговые движения руки над головой двигаться в сторону головы состава (там, где находится машинист). Попросить прохожих сообщить о человеке дежурному по станции.

ЗАДАНИЕ 6. Прозвучал сигнал «Внимание всем!». В речевом сообщении указано, что произошел выброс аммиака. Сформулируйте рекомендации о простейших способах защиты населения от аммиака.

Пример ответа: При поражении аммиаком кожу промыть 2% раствором борной кислоты или 5% раствором лимонной кислоты. В глаза закапать 30% раствор альбумида, в нос – несколько капель любого растительного масла. Для защиты органов дыхания использовать промышленный противогаз, при его отсутствии - ватно-марлевая повязка, смоченная 5% раствором лимонной кислоты.

ЗАДАНИЕ 7. Какие преимущества имеет, применяемый в РФ, комбинированный способ эвакуации?

Пример ответа: Комбинированный способ эвакуации имеет два преимущества – сокращение сроков эвакуации и наибольший охват населения.

ЗАДАНИЕ 8. Произошло возгорание масла на сковороде во время приготовления пищи на кухне. Ваши действия?

Пример ответа: Накрыть сковороду крышкой для прекращения поступления кислорода воздуха, который поддерживает горение масла.

ЗАДАНИЕ 9. Вы почувствовали запах газа в подъезде. Ваши действия?

Пример ответа: Открыть дверь и окна в подъезде для проветривания. Вызвать аварийную службу газа по номеру 104 или 112. Выйдите сами и выведите людей из зоны утечки газа (не менее 5 м); не допускайте в зону утечки посторонних людей и автотранспорт; дождитесь прибытия бригады.

ЗАДАНИЕ 10. Вас сбивает автомобиль, и избежать этого уже нельзя. Каким образом можно попытаться уменьшить вероятность получения серьезных травм?

Пример ответа: Необходимо сгруппировавшись (подтянуть колени к животу) прыгнуть на капот автомобиля или лобовое стекло и защитить голову руками.

ЗАДАНИЕ 11. Произошел выброс радиоактивных веществ. Человек жалуется на тошноту, рвоту, скачки давления, нарушение стула. С каким состоянием организма, скорее всего, связаны эти симптомы?

Пример ответа: Острая лучевая болезнь

ЗАДАНИЕ 12. При оказании первой помощи пострадавшему, какие мероприятия нужно произвести самыми первыми и почему?

Пример ответа: Оценить наличие угрожающих факторов для собственной безопасности. Чтобы количество пострадавших не увеличилось.

ЗАДАНИЕ 13. Для распространения инфекционных болезней в человеческом коллективе необходимо три взаимодействующих звена (факторы эпидемического процесса). Укажите их.

Пример ответа: 1 звено – источник инфекции, который выделяет микроба-возбудителя болезни; 2 звено – механизм передачи возбудителей инфекционной болезни; 3 звено – восприимчивое население (восприимчивый организм).

УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

Период окончания формирования компетенции: 4 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

– Дисциплины (модули) (блок 1):

- Б1.В.03 Экономика и финансовая грамотность (4 семестр);

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Выберите правильный вариант ответа:

Что собой представляет страхование?

- страхование – это взаимодействие между страховщиком и страхователем
- страхование выражает совокупность экономических отношений, возникающих между продавцом и покупателем страховой услуги
- страхование – это процесс передачи страхового полиса физическому или юридическому лицу
- страхование представляет собой организационную форму предоставления страховой услуги

ЗАДАНИЕ 2. Выберите правильный вариант ответа:

Страхование гражданской ответственности относится к

- **имущественному страхованию**
- личному страхованию
- страхованию убытков
- личному страхованию и страхованию убытков

ЗАДАНИЕ 3. Выберите правильный вариант ответа:

Пенсия – это

- регулярная денежная выплата, которая является средством существования
- страхование работающих от утраты трудоспособности
- **регулярная денежная выплата, которую человек начинает получать при признании его нетрудоспособным, при утрате близкого человека, доход которого является единственным средством существования, а также за выслугу лет и особые заслуги перед государством**
- регулярная денежная выплата, которую человек начинает получать при признании его нетрудоспособным

ЗАДАНИЕ 4. Выберите правильный вариант ответа:

Какие бывают пенсионные системы по характеру участия?

- распределительные и накопительные
- **обязательные и добровольные**
- распределительные и добровольные
- обязательные и накопительные

ЗАДАНИЕ 5. Выберите правильный вариант ответа:

Какая организация осуществляет регулирование страхового рынка в России?

- Министерство экономического развития
- Министерство финансов
- Торгово-промышленная палата
- **Банк России**

ЗАДАНИЕ 6. Выберите правильный вариант ответа:

Какой результат отражает прибыль от реализации продукции предприятия?

- денежное выражение всей стоимости товаров
- **финансовый результат, полученный от основной деятельности предприятия**
- материальный результат производства продукции
- социально-экономический результат

ЗАДАНИЕ 7. Выберите правильный вариант ответа:

Механизм денежного возмещения износа основного капитала называется

- кругооборотом капитала
- авансированием капитала
- оборотом капитала
- **амортизацией основного капитала**

ЗАДАНИЕ 8. Выберите правильный вариант ответа:

Период, в течение которого фирма может изменить количество всех используемых ею производственных ресурсов, называется

- **долгосрочным**
- краткосрочным
- мгновенным
- среднесрочным

ЗАДАНИЕ 9. Выберите правильный вариант ответа:

Чистая прибыль не используется для формирования какого из фондов?

- фонд накопления
- фонд инвестирования
- резервный фонд
- **фонд заработной платы**

ЗАДАНИЕ 10. Выберите правильный вариант ответа:

Что характеризует эффективность фирмы?

- массу прибыли
- **соотношение результатов хозяйственной деятельности и связанных с их достижением затрат**
- суммарную стоимость материальных затрат к себестоимости продукции
- выручку, приходящуюся на единицу проданных изделий

ЗАДАНИЕ 11. Выберите правильный вариант ответа:

Предельная склонность к потреблению – это

- соотношение между приростом потребления и приростом сбережений
- **соотношение между приростом потребления и приростом дохода**
- соотношение между приростом сбережения на единицу прироста дохода
- соотношение между приростом дохода и приростом потребления

ЗАДАНИЕ 12. Выберите правильный вариант ответа:

Диверсификация как метод управления инвестиционными рисками – это

- снижение доходов вследствие наличия противоречий в законодательной базе
- **включение в портфель ценных бумаг с различными параметрами риска и ожидаемой доходности**
- реализация всех ценных бумаг с низким уровнем доходности
- вложение всех средств в ценные бумаги одного предприятия

ЗАДАНИЕ 13. Укажите собственные средства предприятия для осуществления инвестиций:

- **прибыль**
- банковский кредит
- средства муниципального бюджета
- средства от продажи корпоративных облигаций

ЗАДАНИЕ 14. Выберите правильный вариант ответа:

Какой из названных факторов экономического роста является интенсивным?

- рост количества рабочей силы на предприятии
- покупка дополнительного оборудования, аналогичных уже имеющимся
- **совершенствование технологий**
- увеличение объема инвестиций при сохранении существующего уровня технологии

ЗАДАНИЕ 15. Выберите правильный вариант ответа:

Экономический рост, сопровождаемый повышением качества выпускаемой продукции, ростом производительности труда и ресурсосбережения, называется

- экстенсивным
- **интенсивным**
- интегрированным
- нейтральным

ЗАДАНИЕ 16. Выберите правильный вариант ответа:

Какое из перечисленных явлений не соответствует периоду экономического спада?

- снижение инвестиций в оборудование с длительным сроком служб
- сокращение налоговых поступлений
- снижение прибылей предприятий
- **уменьшение объема пособий по безработице**

ЗАДАНИЕ 17. Выберите правильный вариант ответа:

Подавленная (скрытая) инфляция проявляется

- во все меньшем разрыве между ценой на товары, устанавливаемой государством, и рыночной ценой на эти же товары, складывающейся под влиянием спроса и предложения
- в появлении у производителей стимулов к увеличению количества производимой продукции
- в возникновении у производителей стимулов к повышению качества производимой продукции
- **в дефиците товаров и услуг в стране**

ЗАДАНИЕ 18. Выберите правильный вариант ответа:

Открытая инфляция характеризуется

- **постоянным повышением цен**
- ростом дефицита товаров
- увеличением денежной массы
- снижением качества выпускаемой продукции

ЗАДАНИЕ 19. Выберите правильный вариант ответа:

Кривая Филлипса характеризует связь между

- налоговыми ставками и объемом налоговых поступлений
- **уровнем безработицы и уровнем инфляции**
- нормой процента и денежной массой в обращении
- уровнем безработицы и объемом ВВП

ЗАДАНИЕ 20. Выберите правильный вариант ответа:

Полная занятость связана с

- полным отсутствием безработных
- гиперинфляцией

- естественным уровнем безработицы
- циклической безработицей

ЗАДАНИЕ 21. Выберите правильный вариант ответа:

Спрос на факторы производства является производным, так как

- **определяется спросом на готовую продукцию**
- без факторов производства невозможно производство товаров
- от количества приобретаемых факторов производства зависит объем производства
- все факторы производства между собой взаимосвязаны

ЗАДАНИЕ 22. Выберите правильный вариант ответа:

Субъектами предложения на рынке труда являются

- государство
- **домашние хозяйства**
- фирмы
- некоммерческие организации

ЗАДАНИЕ 23. Выберите правильный вариант ответа:

Как, согласно экономической теории, рост заработной платы влияет на предложение труда работника?

- количество часов работы однозначно растёт
- количество часов работы однозначно сокращается
- **количество часов работы может как вырасти, так и сократиться, это зависит от предпочтений индивида**
- количество часов работы не изменится

ЗАДАНИЕ 24. Какое из нижеперечисленных положений относительно трудового договора и договора гражданско-правового характера (ГПХ), заключающиеся при трудоустройстве на работу, является верным?

- Ни при трудовом договоре, ни при ГПХ не положен ежегодный оплачиваемый отпуск и учебный отпуск
- Период работы по договору ГПХ не включается в страховой стаж, дающий право на страховую пенсию по старости, так как работодатель не обязан перечислять страховые взносы с вознаграждения по договору ГПХ
- Работа по трудовому договору и по договору ГПХ регулируется трудовым кодексом РФ
- **Предмет договора ГПХ – конечный результат работы или оказания услуги, который работодатель принимает в срок, установленный договором, процесс выполнения работы заказчика, как правило, не интересует**

ЗАДАНИЕ 25. Какое из нижеперечисленных положений о минимальном размере оплате труда (МРОТ) является верным?

- МРОТ служит только для определения размеров пособий по временной нетрудоспособности
- **МРОТ не может быть ниже величины прожиточного минимума трудоспособного населения**
- Регионы устанавливают свой МРОТ, который может быть ниже федерального
- Согласно методике расчета, МРОТ составляет 62% от средней заработной платы

ЗАДАНИЕ 26. Иванов И.И. планировал отправиться в путешествие в Бразилию.

Целый год он откладывал определённую часть зарплаты для последующего приобретения туристической путёвки. Какую функцию денег иллюстрирует данный пример?

- мера стоимости
- мировые деньги
- **средство накопления**
- средство обращения

ЗАДАНИЕ 27. Выберите правильный вариант ответа:

К функциям ЦБ не относится

- эмиссия денежных знаков
- регулирование денежного обращения в соответствии с потребностями экономики
- хранение золотовалютных резервов страны
- **выдача кредитов населению**

ЗАДАНИЕ 28. Выберите правильный вариант ответа:

Денежно-кредитная политика проводится

- правительством страны
- всеми финансово-кредитными учреждениями страны
- **Центральным банком страны**
- министерством финансов

ЗАДАНИЕ 29. Выберите правильный вариант ответа:

К инструментам денежно-кредитной политики не относится

- регулирование учетной ставки
- регулирование нормы обязательных резервов
- операции на открытом рынке
- **изменение налоговых ставок**

ЗАДАНИЕ 30. Выберите правильный вариант ответа:

В чем состоит разница между кредитом и займом?

- Деньги, полученные по договору займа, возвращать не обязательно
- **Кредиты выдают банки, а МФО и ломбарды выдают займы**
- Заём может выдавать только один гражданин другому гражданину
- Заём выдается только на сумму не более 100 тыс. рублей

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Какой риск можно передать в страховую компанию?

Ответ: чистый риск / чистый

ЗАДАНИЕ 2. Кем является клиент страховой компании в процедуре страхования?

Ответ: страхователь

ЗАДАНИЕ 3. Как называется суммарная продолжительность периодов работы, в течение которых с заработной платы работников уплачиваются страховые взносы в Пенсионный Фонд РФ?

Ответ: страховой стаж

ЗАДАНИЕ 4. Какой вид страхования включает медицинское страхование?

Ответ: личное страхование

ЗАДАНИЕ 5. Это вложения средств в денежной, материальной и нематериальной формах в объекты предпринимательской деятельности с целью получения прибыли.

Ответ: инвестиции

ЗАДАНИЕ 6. Как называется ценная бумага, удостоверяющая отношения по займу и дающие право владельцу на получение заранее определенного дохода в оговоренные сроки?

Ответ: облигация

ЗАДАНИЕ 7. В какой фазе экономического цикла происходит превышение докризисного уровня ВВП?

Ответ: в фазе подъема / подъем

ЗАДАНИЕ 8. Какая фаза экономического цикла характеризуется минимальной ставкой процента?

Ответ: фаза депрессии / депрессия

ЗАДАНИЕ 9. Период времени, в течение которого страхователь вправе отказаться от договора страхования и получить возврат уплаченной страховой премии в полном объеме установлен сроком ... календарных дней с даты заключения договора страхования. (цифрами укажите целое числовое значение)

Ответ: 14

ЗАДАНИЕ 10. Агентство по страхованию вкладов страхует вклады как индивидуальных предпринимателей, так и физических лиц, в размере ... руб. страхования. (цифрами укажите целое числовое значение)

Ответ: 1400000

ЗАДАНИЕ 11. Укажите через запятую пропущенные слова в правильном порядке:

При стагнации производства Центральный банк ... ставку рефинансирования, а в случае повышенного спроса на денежные ресурсы и ускорения роста цен Центральный банк ... ставку рефинансирования.

Ответ: уменьшает/снижает, увеличивает/повышает

ЗАДАНИЕ 12. Укажите пропущенное слово в правильном падеже:

Сумма превышения расходов бюджета над его доходами представляет собой ... государственного бюджета.

Ответ: дефицит

ЗАДАНИЕ 13. Как называется форма безработица, причиной которой является потеря работы из-за спада в экономическом развитии?

Ответ: циклическая форма безработицы

ЗАДАНИЕ 14. Определите размер страховой пенсии по старости в 2019 г., если гражданин с накопленными 40 пенсионными баллами выходил на пенсию. При этом стоимость пенсионного

бала была равна 87 руб., фиксированная выплата – 5334 руб. В ответе цифрами укажите целое числовое значение.

Ответ: 8814

ЗАДАНИЕ 15. Объем выпуска фирмы за месяц составляет 2000 ед. товара, цена реализации единицы товара – 70 р., средние валовые издержки (АТС) на единицу товара при данном объеме выпуска товара составляют 40 р. Определите величину валовой (общей) прибыли, полученной фирмой за месяц (в рублях). В ответе цифрами укажите целое числовое значение.

Ответ: 60000

ЗАДАНИЕ 16. Если при увеличении располагаемого дохода с 200 до 400 млн.руб. сбережения домохозяйств увеличились с 40 до 80 млн.руб., то чему равна предельная склонность к потреблению (в %)? В ответе цифрами укажите целое числовое значение.

Ответ: 80

ЗАДАНИЕ 17. Определите курс акции (в ден.ед.), номинальная стоимость которой равна 1000 ден.ед. Выплачиваемый на нее дивиденд составляет 18 %, ставка банковского процента составляет 12 % годовых. В ответе цифрами укажите целое числовое значение.

Ответ: 1500

ЗАДАНИЕ 18. Номинальная ставка процента в течение 2-х лет одинаковая и составляет 11%, а уровень инфляции изменился с 8% (в первый год) до 6% (во второй год). Найти как изменится реальная ставка процента во втором году по сравнению с первым? В ответе укажите как изменится ставка и на сколько (цифрами целое числовое значение) %.

Ответ: увеличится на 2%

ЗАДАНИЕ 19. В данном году потенциальный объем ВВП составляет 5000 млрд. ден. ед., а фактический уровень безработицы равен 7% при естественном уровне 4% (коэффициент Оукена 2,5). Найти насколько процентов фактический ВВП отклоняется от своего потенциального значения? В ответе цифрами укажите числовое значение.

Ответ: 7,5

ЗАДАНИЕ 20. Какую сумму (в руб.) за месяц получит человек на руки, если он устроился на работу в организацию, оформив трудовой договор с официальным окладом в 50000 руб.? В ответе цифрами укажите целое числовое значение.

Ответ: 43500

ЗАДАНИЕ 21. Какую сумму (в руб.) за месяц потратит работодатель на сотрудника, которого он взял на работу по трудовому договору с официальным окладом в 80000 руб.? В ответе цифрами укажите целое числовое значение.

Ответ: 104160/104000

ЗАДАНИЕ 22. На производственном предприятии за год получена валовая прибыль 4000 р. Определите, сколько составит чистая прибыль, если взимается налог на прибыль в размере 20%. В ответе цифрами укажите целое числовое значение.

Ответ: 3200

ЗАДАНИЕ 23. Чему равен темп инфляции (в %), если номинальная заработная плата увеличилась на 10%, а при этом реальная снизилась на 7%? В ответе цифрами укажите целое числовое значение.

Ответ: 17

ЗАДАНИЕ 24. Госпожа Сыроежкина открыла вклад с капитализацией процентов в банке "Успех" на свое имя в размере 100000 рублей. По условиям банка этот вклад клиент может забрать только через 2 года, а до этого момента банк обещает ежегодно начислять 10% в рублях. Сколько денег сможет получить Сыроежкина в конце срока вклада? В ответе цифрами укажите округленное до целого числовое значение.

Ответ: 121000

ЗАДАНИЕ 25. Какую сумму нужно положить в банк человеку, желающему через 2 года приобрести квартиру, стоимостью 4000000 руб., если процентная ставка по вкладам в банке составляет 10% (сложные проценты с ежегодным начислением)? В ответе цифрами укажите округленное до целого числовое значение.

Ответ: 3305785

ЗАДАНИЕ 26. Официальная заработная плата Сидорова А.П. в 2021 г. составила 600000 руб. Сидоров А.П. в этом году оплатил свое обучение на общую сумму 150000 руб. Какую сумму (в руб.) сможет вернуть себе Сидоров А.П., если подаст документы на вычет в налоговый орган в 2022 году? В ответе цифрами укажите округленное до целого числовое значение.

Ответ: 15600

ЗАДАНИЕ 27. Рассчитайте курсовую стоимость акции на рынке ценных бумаг, если номинальная стоимость акции 1000 руб., размер дивиденда – 30%, ссудный процент – 25%. В ответе цифрами укажите округленное до целого числовое значение.

Ответ: 1200

ЗАДАНИЕ 28 . Кривая спроса на лыжи в небольшом городке Калач описывается следующим уравнением: $Q_d = 700 - 2P$, где Q_d – объем спроса в месяц, P – цена. Кривая предложения лыж описывается следующим уравнением: $Q_s = -100 + 2P$, где Q_s – месячный объем предложения. Какова равновесная цена товара? В ответе цифрами укажите целое числовое значение.

Ответ: 200

ЗАДАНИЕ 29. Если землевладелец ежегодно получает 72000 рублей земельной ренты, а ставка ссудного процента 12% годовых, то чему равна цена земельного участка? В ответе цифрами укажите целое числовое значение.

Ответ: 600000

ЗАДАНИЕ 30. Определите средние переменные издержки, если в краткосрочном периоде фирма производит 400 единиц продукции при общих издержках 5000 руб., в том числе 1000 руб. составляют постоянные издержки. В ответе цифрами укажите целое числовое значение.

Ответ: 10

УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

Период окончания формирования компетенции: 5 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

– Дисциплины (модули) (блок 1):

- Б1.О.08 Основы права и противодействие противоправному поведению (5 семестр).

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Выберите правильный вариант ответа:

Что не является коррупцией?

- злоупотребление служебным положением
- **отказ в выполнении неправомерного поручения**
- дача взятки

ЗАДАНИЕ 2. Выберите правильный вариант ответа:

Профилактика коррупции – это

- деятельность институтов гражданского общества, организаций и физических лиц по выявлению и последующему устранению причин коррупции
- **деятельность федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, институтов гражданского общества, организаций и физических лиц в пределах их полномочий по предупреждению коррупции, в том числе по выявлению и последующему устранению причин коррупции**
- деятельность институтов гражданского общества по выявлению и последующему устранению причин коррупции

ЗАДАНИЕ 3. Выберите правильный вариант ответа:

Кто обязан предоставлять сведения о своих доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, а также о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера своих супруги (супруга) и несовершеннолетних детей?

- **граждане, претендующие на замещение должностей государственной гражданской службы**
- граждане, претендующие на замещение должностей гражданской службы, включенных в перечни, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации
- граждане, иностранные граждане, претендующие на замещение должностей гражданской службы

ЗАДАНИЕ 4. Выберите правильный вариант ответа:

Личная заинтересованность гражданского служащего, которая влияет или может повлиять на надлежащее исполнение им должностных (служебных) обязанностей – это

- **конфликт интересов**
- коррупция
- коррупциогенный фактор

ЗАДАНИЕ 5. Выберите правильный вариант ответа:

Предотвращение или урегулирование конфликта интересов на гражданской службе может состоять

- в понижении гражданского служащего в должности

– **в отказе гражданского служащего от выгоды, явившейся причиной возникновения конфликта интересов**

– в прекращении государственной гражданской службы

ЗАДАНИЕ 6. Выберите правильный вариант ответа:

Непринятие гражданским служащим, являющимся стороной конфликта интересов, мер по предотвращению или урегулированию конфликта интересов

– несоблюдением требований к служебному поведению, влекущим наложение дисциплинарного взыскания

– **правонарушением, влекущим увольнение гражданского служащего с гражданской службы**

– преступлением

ЗАДАНИЕ 7. Выберите правильный вариант ответа:

В какой форме обязан уведомить гражданский служащий о возникшем конфликте интересов или о возможности его возникновения?

– **в письменной**

– в устной

– допускаются обе формы уведомления

ЗАДАНИЕ 8. Выберите правильный вариант ответа:

Вправе ли гражданский служащий выполнять иную оплачиваемую работу?

– не вправе

– **вправе, если это не повлечет за собой конфликта интересов**

– вправе

ЗАДАНИЕ 9. Выберите правильный вариант ответа:

Вправе ли государственный служащий публично высказываться, в том числе в СМИ и давать оценки либо высказывать свои суждения?

– нет

– **да, если это входит в его должностные обязанности**

– да

ЗАДАНИЕ 10. Выберите правильный вариант ответа:

Решение комиссии по соблюдению требований к служебному поведению принимается

– **тайным голосованием**

– открытым голосованием

– возможны оба варианта

ЗАДАНИЕ 11. Выберите правильный вариант ответа:

Государственный служащий обязан уведомить представителя нанимателя

– **обо всех случаях совершенных коррупционных действий**

– только о склонении к коррупционным действиям лично государственного служащего

– только о факте коррупционных действий в отношении государственного служащего

ЗАДАНИЕ 12. Выберите правильный вариант ответа:

К взысканиям, которые предусмотрены за совершение коррупционных действий, независимо от их тяжести относятся

– **дисциплинарные взыскания в виде замечания, выговора, предупреждения о неполном должностном соответствии, либо увольнения**

– отмена выплаты премии

– дисциплинарные взыскания в виде замечания, выговора, строгого выговора

ЗАДАНИЕ 13. Выберите правильный вариант ответа:

Государственный служащий обязан предоставлять сведения о доходах каких членов семьи?

– всех близких родственников, включая родителей, а также сестер и братьев

– **супруги (супруга) и несовершеннолетних детей**

– супруги (супруга) и родителей

ЗАДАНИЕ 14. Выберите правильный вариант ответа:

Утрата доверия государственного лица за совершенные коррупционные действия возможна

– **при установленном факте получении взятки**

– при опоздании на работу

– при отказе в выполнении неправомерного поручения

ЗАДАНИЕ 15. Выберите пример коррупционных действий:

– получение любого подарка

– **использование служебного положения для получения выгоды в отношении родственников**

– отказ в выполнении неправомерного поручения

ЗАДАНИЕ 16. Выберите правильный вариант ответа:

Кто является субъектом коррупционной деятельности?

– только государственные служащие

– **физические и юридические лица**

– органы публичной власти

ЗАДАНИЕ 17. Выберите правильный вариант ответа:

Какова основная цель Национальной стратегии противодействия коррупции?

– **искоренение причин и условий, порождающих коррупцию в российском обществе**

– формирование у субъекта определённого отношения к коррупционным проявлениям

– формирование у субъекта негативного отношения к коррупционным проявлениям

ЗАДАНИЕ 18. Выберите правильный вариант ответа:

Кто может быть привлечен к уголовной ответственности за совершение коррупционных преступлений?

– только лицо, получающее взятку

– **лицо, которое получает взятку; лицо, которое дает взятку; лицо, которое передает взятку взяткополучателю**

– лицо, дающее взятку

ЗАДАНИЕ 19. Выберите правильный вариант ответа:

Что запрещается гражданскому служащему в связи с прохождением гражданской службы?

- заниматься предпринимательской деятельностью лично или через доверенных лиц
- нет запретов
- заниматься творческой деятельностью

ЗАДАНИЕ 20. Выберите правильный вариант ответа:

Какая сумма признается крупным размером взятки (а также стоимость ценных бумаг, иного имущества или выгод имущественного характера)?

- от 25 до 150 тысяч рублей
- **от 150 тысяч рублей до 1 миллиона рублей**
- от 1 миллиона до 5 миллионов рублей

ЗАДАНИЕ 21. Выберите правильный вариант ответа:

Задачей федеральных государственных органов в области информационных технологий для профилактики коррупции является

- внедрение современных информационных технологий
- **обеспечение наличия полноты сведений, содержащихся на сайтах государственных органов, по вопросам профилактики и противодействия коррупции и иным правонарушениям**
- обеспечение государственной защиты государственных служащих

ЗАДАНИЕ 22. Выберите правильный вариант ответа:

Органом, ответственным за реализацию в России положений Конвенции против коррупции 2003 г. по всем вопросам взаимной правовой помощи (за исключением гражданско-правовых вопросов), является

- **Генеральная прокуратура Российской Федерации**
- Следственный комитет Российской Федерации
- ФСБ Российской Федерации

ЗАДАНИЕ 23. Выберите правильный вариант ответа:

В случае, если государственный служащий владеет ценными бумагами, акциями (долями участия, паями в уставных (складочных) капиталах организаций), обязан ли он в целях предотвращения конфликта интересов передать принадлежащие ему ценные бумаги, акции (доли участия, паи в уставных (складочных) капиталах организаций) в доверительное управление?

- нет, не обязан
- **да, обязан**
- обязан в случаях, установленных законом

ЗАДАНИЕ 24. Выберите действие, являющееся коррупционным нарушением:

- получение премии за добросовестное выполнение служебных обязанностей
- **получение должностным лицом в качестве подарка скидки, ссуды, бесплатной услуги от физических лиц и организаций, в отношении которых осуществлял государственные функции**
- получение любого подарка

ЗАДАНИЕ 25. Выберите правильный вариант ответа:

Является ли должностной (служебной) обязанностью государственного служащего уведомление о фактах обращения к нему в целях склонения к совершению коррупционных правонарушений?

- **да, является его обязанностью**

- нет, не является обязанностью, а только рекомендовано антикоррупционным законодательством
- нет, не является

ЗАДАНИЕ 26. Выберите правильный вариант ответа:

Что относится к конфликту интересов (в соответствии с Федеральным законом от 25.12.2008 № 273-ФЗ «О противодействии коррупции»)?

- **ситуация, при которой личная заинтересованность (прямая или косвенная) лица, замещающего должность, замещение которой предусматривает обязанность принимать меры по предотвращению и урегулированию конфликта интересов, влияет или может повлиять на надлежащее, объективное и беспристрастное исполнение им должностных (служебных) обязанностей**
- наличие завышенных требований к лицу, предъявляемых для реализации принадлежащего ему права
- противоречия, в том числе внутренние, между нормами, создающие для государственных органов, органов местного самоуправления или организаций (их должностных лиц) возможность произвольного выбора норм, подлежащих применению в конкретном случае

2) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. На экзамене студента Иванова И.В. преподаватель попросил назвать федеральный закон, который закрепляет основные принципы противодействия коррупции, правовые и организационные основы предупреждения коррупции и борьбы с ней, минимизации и (или) ликвидации последствий коррупционных правонарушений. Студент сказал, что таким актом является Федеральный закон «О государственной гражданской службе Российской Федерации». Согласны ли Вы с его ответом? (в случае отрицательного ответа, укажите правильный ответ на вопрос преподавателя).

Ответ: Нет, Федеральный закон «О противодействии коррупции».

ЗАДАНИЕ 2. Министерство юстиции России ссылаясь на то, что оно не является субъектом, который может проводить антикоррупционную экспертизу нормативных правовых актов и их проектов, не стало рассматривать проект федерального закона «Об административных процедурах». Согласны ли Вы с позиции федерального органа исполнительной власти? Обоснуйте ответ.

Ответ: Нет, поскольку согласно Федеральному закону от «Об антикоррупционной экспертизе нормативных правовых актов и проектов нормативных правовых актов» антикоррупционная экспертиза нормативных правовых актов (проектов нормативных правовых актов) проводится федеральным органом исполнительной власти в области юстиции.

ЗАДАНИЕ 3. Студент Петров на вопрос, что понимается под конфликтом интересов в Федеральном законе «О противодействии коррупции», ответил, что это ситуация, при которой личная заинтересованность (прямая или косвенная) лица, замещающего должность, замещение которой предусматривает обязанность принимать меры по предотвращению и урегулированию конфликта интересов, влияет или может повлиять на надлежащее, объективное и беспристрастное исполнение им должностных (служебных) обязанностей (осуществление полномочий). Согласны ли Вы с ответом студента? Обоснуйте ответ.

Ответ: Да, Федеральный закон «О противодействии коррупции» закрепляет понятие «конфликт интересов».

ЗАДАНИЕ 4. В действиях главного специалиста отдела кадров Иванова В.И. усматривался конфликт интересов, в связи с чем он был уволен. Правомерно ли увольнение в связи с утратой дове-

рия при непринятии лицом, являющимся стороной конфликта интересов, мер по предотвращению или урегулированию конфликта интересов? Обоснуйте ответ.

Ответ: Да, Федеральный закон «О противодействии коррупции» закрепляет положения об увольнении (освобождении от должности) лиц, замещающих государственные должности Российской Федерации, государственные должности субъектов Российской Федерации, муниципальные должности, в связи с утратой доверия.

ЗАДАНИЕ 5. Муниципальный служащий Иванов В.И. был привлечен к административной ответственности, и к нему было применено административное наказание в виде дисквалификации. Представитель нанимателя посчитал данное обстоятельство недопустимым для дальнейшего прохождения службы и расторг трудовой договор с Ивановым В.И. Правомерно ли поступил представитель нанимателя? Обоснуйте ответ.

Ответ: Решение, принятое представителем нанимателя, является правомерным. В соответствии с Федеральным законом «О муниципальной службе в Российской Федерации» трудовой договор с муниципальным служащим может быть расторгнут в случае применения административного наказания в виде дисквалификации.

ЗАДАНИЕ 6. Руководитель управления Сидоров А.М. полагал, что за совершение коррупционного правонарушения его не привлекут к уголовной ответственности, поскольку действующим законодательством предусмотрены административная, гражданско-правовая и дисциплинарная ответственность. Согласны ли Вы с мнением должностного лица? Обоснуйте ответ.

Ответ: Нет, поскольку ФЗ "О противодействии коррупции" закрепляет, что граждане Российской Федерации, иностранные граждане и лица без гражданства за совершение коррупционных правонарушений несут уголовную, административную, гражданско-правовую и дисциплинарную ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

ЗАДАНИЕ 7. Начальник отдела департамента имущественных и земельных отношений Воронежской области Иванов И.И. женился на ведущем специалисте того же департамента Петровой П.А. Могут ли после заключения брака супруги Ивановы проходить государственную службу в одном подразделении и (или) одном Департаменте? Обоснуйте ответ.

Ответ: Нет. После заключения брака супруги Сазоновы не могут проходить государственную гражданскую службу потому, что в соответствии с пунктом 5 части 1 статьи 16 Федерального закона «О государственной гражданской службе РФ» наличие близкого родства или свойства государственных гражданских служащих (родителей, супругов, братьев, сестер и др.), связанное с непосредственной их подчиненностью или подконтрольностью одного другому – есть ограничение (запрет) в дальнейшем прохождении такой службы в одном отделе или ином подразделении.

ЗАДАНИЕ 8. В ходе проверки исполнения законодательства о противодействии коррупции Россошанской межрайонной прокуратурой было установлено, что руководитель АО «Россошанский элеватор» при трудоустройстве бывшего руководителя отдела образования и молодежной политики администрации района не сообщил прежнему работодателю о заключении трудового договора с бывшим муниципальным служащим. Предусмотрена ли законодательством обязанность сообщать представителю нанимателя (работодателю) государственного и муниципального служащего по последнему месту его службы о заключении трудового или гражданско-правового договора? Обоснуйте ответ.

Ответ: Да. Согласно Федеральному закону "О противодействии коррупции" гражданин, замещавший должности государственной или муниципальной службы, перечень которых устанавливается нормативными правовыми актами Российской Федерации, в течение двух

лет после увольнения с государственной или муниципальной службы обязан при заключении трудовых или гражданско-правовых договоров на выполнение работ (оказание услуг), указанных в части 1 настоящей статьи, сообщать работодателю сведения о последнем месте своей службы (ч. 2 ст. 12).

ЗАДАНИЕ 9. К государственному гражданскому служащему Иванову И.И. обратились представители коммерческой организации с просьбой совершить действия в их интересе, которые бы явились коррупционным правонарушением. Иванов И.И. отказался от совершения такого рода действия, но, при этом, не уведомил представителя нанимателя о данном обращении. В ходе служебной проверки данный факт был вскрыт, в результате чего последовало увольнение Иванова И.И. с гражданской службы. Обоснованно ли данное решение? Поясните ответ.

Ответ: Да обоснованно, так как Федеральным законом «О противодействии коррупции» установлена обязанность государственных и муниципальных служащих уведомлять об обращениях в целях склонения к совершению коррупционных правонарушений.

ЗАДАНИЕ 10. Верно ли, что при выявлении в нормативном правовом акте коррупциогенных факторов прокурор не обязан вносить требование прокурора об изменении нормативного правового акта? Обоснуйте ответ.

Ответ: Нет. Согласно Федеральному закону "О прокуратуре Российской Федерации" при выявлении в нормативном правовом акте коррупциогенных факторов прокурор вносит в орган, организацию или должностному лицу, которые издали этот акт, требование об изменении нормативного правового акта с предложением способа устранения выявленных коррупциогенных факторов либо обращается в суд в порядке, предусмотренном процессуальным законодательством Российской Федерации.

ЗАДАНИЕ 11. Помощник заместителя Председателя Верховного Суда Российской Федерации Чашкина С.С. в установленный законодательством срок не представила сведения о своих доходах и расходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, мотивировав такое бездействие фактом нахождения в отпуске по уходу за ребенком, за что была привлечена к дисциплинарной ответственности. Законно ли применение к Чашкиной С.С. мер дисциплинарной ответственности? Обоснуйте ответ.

Ответ: Действия Чашкиной неправомерны. Привлечение Чашкиной С.С. к дисциплинарной ответственности законно. Статья 8 Федерального закона от 25 декабря 2008 г. № 273-ФЗ «О противодействии коррупции» не содержит каких-либо исключений из установленной для служащих обязанности представлять сведения о своих доходах, а также о доходах своих супруги (супруга) и несовершеннолетних детей, нахождение в отпуске по уходу за ребенком не является основанием непредставления указанных сведений. В случае непредставления или представления неполных или недостоверных сведений о доходах, расходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера гражданин подлежит привлечению к дисциплинарной ответственности в порядке, предусмотренном статьями 59.1 и 59.2 Федерального закона от 27 июля 2004 г. № 79-ФЗ «О государственной гражданской службе Российской Федерации».

ЗАДАНИЕ 12. Начальнику Управления организации оценки федерального имущества Федерального агентства по управлению государственным имуществом Алымову В.В. в период командировки была преподнесена картина, которую он принял, и в последующем повесил ее в своем кабинете. Правомерно ли поступил Алымов В.В.? Обоснуйте ответ.

Ответ: Нет, неправомерно. Подарки, полученные государственным служащим в связи с протокольными мероприятиями, со служебными командировками и с другими официальными мероприятиями, признаются федеральной собственностью или собственностью субъекта РФ

и подлежат сдаче в орган, в котором госслужащий проходит службу (п. 7 ч. 3 ст. 12.1 Закона от 25.12.2008 № 273-ФЗ).

ЗАДАНИЕ 13. Инспектор по особым поручениям отдела по взаимодействию с территориальными органами МВД России Исаев И.И. получил через посредника 50 тысяч рублей от заместителя начальника одного из следственных отделов МВД Воронежской области. Денежные средства были переданы за помощь в прохождении военно-врачебной комиссии в медико-санитарной части. Имеет ли место в данном казусе коррупция? Обоснуйте ответ.

Ответ: Да. Действия Исаева содержат признаки преступления, предусмотренные ст. 290 УК РФ (ч.1. ст. 290 УК РФ).

ЗАДАНИЕ 14. ООО «ЛИБЕР» договаривается с депутатом Государственной Думы Российской Федерации, что он проголосует в Государственной Думе так, как это выгодно Обществу, взамен на долю в ООО «ЛИБЕР». Имеет ли место в данном казусе коррупция? Обоснуйте ответ.

Ответ: Да. Коррупция – злоупотребление служебным положением, дача взятки, получение взятки, злоупотребление полномочиями, коммерческий подкуп либо иное незаконное использование физическим лицом своего должностного положения вопреки законным интересам общества и государства в целях получения выгоды в виде денег, ценностей, иного имущества или услуг имущественного характера, иных имущественных прав для себя или для третьих лиц либо незаконное предоставление такой выгоды указанному лицу другими физическими лицами. (ст. 1 ФЗ «О противодействии коррупции»).

ЗАДАНИЕ 15. Пациент районной Аннинской больницы Володин Е.Е. регулярно передает денежные средства врачу Пенкину А.А. за обслуживание вне очереди. Также Пенкин А.А. предоставляет необходимые для лечения бронхиальной астмы пациента лекарства. Имеет ли место в данном казусе коррупция? Обоснуйте ответ.

Ответ: Да. В соответствии с российским законодательством, и получение незаконного вознаграждения мед. работником, и дача взятки врачу квалифицируются как уголовные правонарушения (ст. 290, 291 УК РФ).

ЗАДАНИЕ 16. Налоговый инспектор Котова А.А. регулярно использует служебный автомобиль после рабочего дня для поездок по личным делам, не связанных с осуществлением профессиональной деятельности. Содержатся ли в действиях Котовой А.А. признаки коррупционного правонарушения? Обоснуйте ответ.

Ответ: Да. Использование служебного автомобиля в целях, не связанных со служебной деятельностью, запрещено. В соответствии со ст.1 ФЗ «О противодействии коррупции» такие действия квалифицируются как злоупотребление служебным положением и считаются проявлением коррупции. Законами о государственной гражданской службе, о муниципальной службе установлен прямой запрет на использование в целях, не связанных с исполнением должностных обязанностей, средства материально-технического, финансового и иного обеспечения (п. 8 ст.17 ФЗ «О государственной гражданской службе»).

ЗАДАНИЕ 17. Заместителю руководителя управления физической культуры и спорта Исаеву А.А., участвовавшему в церемонии открытия спортивно-развлекательного центра, владельцем центра был вручен подарочный сертификат на услуги центра, предоставляющий право на бесплатное посещение центра в течение года. Исаев А.А. тем же вечером подарил указанный сертификат своей сестре – Баранкиной П.П. Содержатся ли в действиях Исаева А.А. признаки коррупционного правонарушения? Обоснуйте ответ.

Ответ: Да. Государственному гражданскому служащему запрещено получать в связи с исполнением должностных обязанностей вознаграждения от физических и юридических лиц (подарки, денежное вознаграждение, ссуды, услуги, оплату развлечений, отдыха, транспортных расходов и иные вознаграждения) (п. 7 ст.17 ФЗ «О государственной гражданской службе»).

ЗАДАНИЕ 18. Налоговый инспектор Котова А.А. с целью трудоустройства сына обратилась к директору ООО «ГАЗСТРОЙПРОМТОРГ» с просьбой о содействии в трудоустройстве, в результате чего сын Котовой А.А. был принят на работу. В благодарность за это, инспектор Котова А.А. по собственной инициативе сообщала главному бухгалтеру ООО «ГАЗСТРОЙПРОМТОРГ» о предстоящих проверках, помогала советами в составлении финансовой отчетности. Имеет ли место в данном казусе коррупция? Обоснуйте ответ.

Ответ: Да. В соответствии со ст.1 ФЗ «О противодействии коррупции» коррупция – это злоупотребление служебным положением, дача взятки, получение взятки, злоупотребление полномочиями, коммерческий подкуп либо иное незаконное использование физическим лицом своего должностного положения вопреки законным интересам общества и государства в целях получения выгоды в виде денег, ценностей, иного имущества или услуг имущественного характера, иных имущественных прав для себя или для третьих лиц либо незаконное предоставление такой выгоды указанному лицу другими физическими лицами; совершение указанных деяний от имени или в интересах юридического лица.

ЗАДАНИЕ 19. Пугачева А.П. передала заместителю начальника следственного изолятора Агееву А.Р. коробку шоколадных конфет стоимостью 800 рублей за организацию встречи с мужем, содержащимся в данном изоляторе. Содержатся ли в действиях указанных лиц признаки коррупционного правонарушения? Обоснуйте ответ.

Ответ: Да. В соответствии со ст.1 ФЗ «О противодействии коррупции» коррупция – это злоупотребление служебным положением, дача взятки, получение взятки, злоупотребление полномочиями, коммерческий подкуп либо иное незаконное использование физическим лицом своего должностного положения вопреки законным интересам общества и государства в целях получения выгоды в виде денег, ценностей, иного имущества или услуг имущественного характера, иных имущественных прав для себя или для третьих лиц либо незаконное предоставление такой выгоды указанному лицу другими физическими лицами; совершение указанных деяний от имени или в интересах юридического лица.

ЗАДАНИЕ 20. Член конкурсной комиссии образовательной организации позвонил одному из исполнителей ранее выполненных государственных контрактов, чтобы сообщить информацию о том, что будет объявлен новый конкурс, и предложил данному лицу принять в нем участие. Имеет ли место в данном казусе коррупция? Обоснуйте ответ.

Ответ: Нет. Само по себе информирование о предстоящем конкурсе не является проявлением коррупции.

ЗАДАНИЕ 21. Может ли государственный служащий получать подарки от своего непосредственного подчиненного? Обоснуйте ответ.

Ответ: Государственному служащему не следует принимать подарки от непосредственных подчиненных вне зависимости от их стоимости и повода дарения в соответствии с ФЗ «О государственной гражданской службе».

ЗАДАНИЕ 22. Государственный служащий участвует в осуществлении отдельных функций государственного управления в отношении организации, перед которой сам государственный служа-

щий и/или его родственники имеют имущественные обязательства. Какие меры необходимо принять государственному служащему?

Ответ: В соответствии с действующим законодательством государственному служащему следует уведомить представителя нанимателя и непосредственного начальника о наличии личной заинтересованности в письменной форме. До урегулирования имущественного обязательства государственного служащего не следует отстранить от исполнения должностных (служебных) обязанностей в отношении организации, перед которой сам государственный служащий, его родственники или иные лица, с которыми связана личная заинтересованность государственного служащего, имеют имущественные обязательства при условии приостановления получения им доходов от соответствующей гражданско-правовой деятельности.

ЗАДАНИЕ 23. В 2020 году А. была назначена на должность заместителя начальника отдела в территориальном органе федеральной службы. В 2022 году супруг А. был назначен на должность руководителя этого территориального органа. Присутствует ли в данной ситуации конфликт интересов? Обоснуйте ответ, при необходимости укажите возможные действия государственного гражданского служащего в данной ситуации.

Ответ. Да, присутствует. Государственному служащему необходимо уведомить представителя нанимателя о наличии конфликта интересов.

ЗАДАНИЕ 24. Заместителю начальника Департамента спорта и туризма Министерства Безобразову, участвовавшему согласно протоколу в церемонии открытия спортивно-развлекательного центра, владельцем центра в числе прочих сувениров была вручена платиновая карта VIP-клиента, предоставляющая право на 90-процентную скидку на все услуги центра. Согласно приложенной справке совокупная стоимость изготовления сувенирной продукции составляет 2 тыс. 850 руб. Безобразов той же ночью передал карту ранее не знакомой с ним Душечкиной, которая решила воспользоваться картой через два месяца, посетила указанный центр и по предъявлении карты получила скидку на сумму 32 тыс. рублей. Дайте правовую оценку действиям Безобразова.

Ответ: Безобразов должен был уведомить представителя нанимателя о полученном подарке в соответствии с действующим законодательством.

ЗАДАНИЕ 25. К гражданскому служащему Афанасьеву А.Д. обратились представители коммерческой организации с просьбой совершить действия в их интересе, которые бы явились коррупционным правонарушением. Афанасьев А.Д. отказался от совершения такого рода действия, но, при этом, не уведомил представителя нанимателя о данном обращении. В ходе служебной проверки данный факт был вскрыт, в результате чего последовало увольнение Афанасьева А.Д. с гражданской службы. Обоснованно ли данное решение? Поясните ответ.

Ответ: Да, обоснованно. Согласно ст. 9 Федерального закона «О противодействии коррупции» установлена обязанность государственных и муниципальных служащих уведомлять об обращениях в целях склонения к совершению коррупционных правонарушений.

ЗАДАНИЕ 26. Муниципальный служащий Федоров А.А. был привлечен к административной ответственности и к нему было применено административное наказание в виде дисквалификации. Представитель нанимателя посчитал данное обстоятельство недопустимым для дальнейшего прохождения службы и расторг трудовой договор с Федоровым А.А. Дайте правовую оценку принятому решению.

Ответ: Решение, принятое представителем нанимателя, является правомерным. В соответствии со статьей 19 Федерального закона «О муниципальной службе в Российской Федерации» трудовой договор с муниципальным служащим может быть расторгнут в случае применения административного наказания в виде дисквалификации.

ЗАДАНИЕ 27. К руководителю территориального управления министерства Усик М.М. обратилась Иванова И.В. с просьбой помочь получить служебную квартиру. В разговоре Иванова пообещала пригласить Усика в один из лучших ресторанов города после получения квартиры, отметить новоселье. Являются ли действия Ивановой коррупционными? Можно ли расценивать в качестве взятки приглашение в ресторан? Обоснуйте ответ.

Ответ: Да, действия Ивановой являются коррупционными. Приглашение в ресторан можно расценивать как взятка-благодарность. Усику не нужно соглашаться на предложение Ивановой пойти в ресторан.

ЗАДАНИЕ 28. Сазонов Н.А. – начальник отдела департамента субъекта женился на Матвеевой М.Г. – ведущем специалисте того же департамента. Могут ли после заключения брака супруги Сазоновы проходить государственную службу в одном подразделении и (или) одном Департаменте? Обоснуйте ответ.

Ответ: После заключения брака супруги Сазоновы не могут проходить государственную гражданскую службу потому, так как наличие близкого родства или свойства государственных гражданских служащих (родителей, супругов, братьев, сестер и др.), связанное с непосредственной их подчиненностью или подконтрольностью одного другому – есть ограничение (запрет) в дальнейшем прохождении такой службы в одном отделе или ином подразделении.

ЗАДАНИЕ 29. К сотруднице отдела кадров департамента здравоохранения субъекта РФ Звонаревой обратилась с просьбой о содействии в трудоустройстве ее давняя подруга Пустикова, поскольку департаментом был объявлен конкурс на замещение вакантной должности. Конкурс проходил в два этапа: выполнение тестового задания и собеседование. Учитывая дружеские отношения, Звонарева заранее передала Пустиковой тесты с ответами. Содержатся ли в действиях указанных лиц признаки коррупции? Обоснуйте ответ.

Ответ: Да, содержатся. В действиях Пустиковой состав правонарушения – склонение к коррупционному поведению. В действиях Звонаревой – не уведомление представителя нанимателя о наличии конфликта интересов.

ЗАДАНИЕ 30. Преподаватель кафедры деликтологии и криминологии, работающий на постоянной основе в качестве преподавателя 3 года, решил самостоятельно и за свой счет провести антикоррупционную экспертизу Федерального закона «О государственной гражданской службе Российской Федерации». Вправе ли преподаватель Юридического института осуществлять независимую антикоррупционную экспертизу? Обоснуйте ответ.

Ответ: Нет, не вправе. Антикоррупционную экспертизу проводят независимые эксперты специально аккредитованные при Министерстве юстиции РФ. Преподаватель вправе провести антикоррупционную экспертизу, если он аккредитован Министерством юстиции РФ.

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений

Период окончания формирования компетенции: 8 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

– Дисциплины (модули) (блок 1):

- Б1.О.10 Неорганическая химия (2 семестр);
- Б1.О.11 Физическая химия (4 семестр);
- Б1.О.12 Аналитическая химия (6 семестр);
- Б1.О.13 Органическая химия (7 семестр);

- Б1.О.14 Коллоидная химия (3 семестр);
- Б1.О.15 Высокомолекулярные соединения (8 семестр);
- Б1.О.16 Математическая обработка результатов эксперимента (3 семестр);
- Б1.О.17 История и методология химии (2 семестр);
- Б1.О.19 Кристаллохимия (4 семестр);
- Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (8 семестр).

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

- 1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):
...
- 2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):
...
- 3) ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы:
...
- 4) темы эссе:
...

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием

Период окончания формирования компетенции: 8 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

– Дисциплины (модули) (блок 1):

- Б1.О.10 Неорганическая химия (2 семестр);
- Б1.О.11 Физическая химия (4 семестр);
- Б1.О.12 Аналитическая химия (6 семестр);
- Б1.О.13 Органическая химия (7 семестр);
- Б1.О.14 Коллоидная химия (3 семестр);
- Б1.О.15 Высокомолекулярные соединения (8 семестр);
- Б1.О.18 Основы техники лабораторного эксперимента (1 семестр);
- Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (8 семестр).

– Практики (блок 2):

- Б2.О.01(У) Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр);
- Б2.В.04(У) Учебная практика (ознакомительная, технологическая) (4 семестр).

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

- 1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):
...
- 2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):
...
- 3) ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы:
...
- 4) темы эссе:
...

ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники

Период окончания формирования компетенции: 8 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

– Дисциплины (модули) (блок 1):

- Б1.О.06 Математика (4 семестр);
- Б1.О.10 Неорганическая химия (2 семестр);
- Б1.О.11 Физическая химия (4 семестр);
- Б1.О.12 Аналитическая химия (6 семестр);
- Б1.О.13 Органическая химия (7 семестр);
- Б1.О.14 Коллоидная химия (3 семестр);
- Б1.О.15 Высокомолекулярные соединения (8 семестр);
- Б1.О.19 Кристаллохимия (4 семестр);
- Б1.О.20 Строение вещества (6 семестр);
- Б1.О.21 Квантовая механика и квантовая химия (5 семестр);
- Б1.О.22 Кинетика и катализ (5 семестр);
- Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (8 семестр).

– Практики (блок 2):

- Б2.О.01(У) Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр);

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

...

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

...

3) ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы:

...

4) темы эссе:

...

ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач

Период окончания формирования компетенции: 8 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

– Дисциплины (модули) (блок 1):

- Б1.О.06 Математика (4 семестр);
- Б1.О.09 Физика (4 семестр);
- Б1.О.20 Строение вещества (6 семестр);
- Б1.О.21 Квантовая механика и квантовая химия (5 семестр);
- Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (8 семестр).

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1. ЗАКРЫТЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Какие величины (скорость, сила, ускорение, перемещение) при механическом движении всегда совпадают по направлению?

а) сила и скорость, б) сила и ускорение, в) сила и перемещение, г) ускорение и перемещение.

2. Закон сохранения импульса $P = \text{const}$ выполняется:

а) для замкнутой системы тел в инерциальных системах отсчета, б) для любой системы тел в инерциальных системах отсчета, в) для замкнутой системы тел в любых системах отсчета, г) для любой системы тел в любых системах отсчета.

3. В замкнутой механической системе сохраняется:

а) кинетическая энергия, б) потенциальная энергия, в) сумма кинетической и потенциальной энергий, г) разность кинетической и потенциальной энергий.

4. Какие величины сохраняются для замкнутой системы тел?

а) Импульс, б) момент импульса, в) момент силы, г) момент инерции, д) произведение момента инерции на угловую скорость, е) полная энергия.

5. Свободные гармонические колебания совершаются под действием:

а) постоянной силы $F = \text{const}$; б) упругой (квазиупругой) силы $F = -kr$; в) силы, изменяющейся по гармоническому закону $F = F_0 \cos \omega t$, г) силы тяжести $F = mg$.

6. Уравнение монохроматической волны, распространяющейся вдоль оси x , имеет вид:

а) $u(x,t) = x \cos(\omega t + \varphi)$; б) $u(x,t) = A \cos(\omega t \pm kx)$, в) $u(x,t) = A \sin \omega(t \pm x/v)$, г) $u(x,t) = A \cos 2\pi(\nu t \pm x/\lambda)$, где ν - частота, v - скорость волны.

7. Какая **средняя энергия** $\langle E \rangle$ приходится в состоянии термодинамического равновесия при температуре T на одну: а) поступательную, б) вращательную, в) колебательную степень свободы?

1) а,б,в: $\langle E \rangle = k_B T/2$; 2) а,б,в: $\langle E \rangle = k_B T$; 3) а,б: $\langle E \rangle = k_B T/2$, в: $\langle E \rangle = k_B T$; 4) а,б: $\langle E \rangle = k_B T$, в: $\langle E \rangle = k_B T/2$.

8. Что происходит с максимумом функции распределения Максвелла

$f(v) = 4\pi(m/2\pi kT)^{3/2} \cdot \exp(-mv^2/2kT)v^2$ при а) увеличении T ($m = \text{const}$); б) увеличении m ($T = \text{const}$) ?

1) а,б – не изменяется, 2) а,б – смещается влево и уменьшается, 3) а – смещается вправо и уменьшается, б – смещается влево и увеличивается.

9. В начальный момент времени некоторая замкнутая система неравновесна. Как будут меняться во времени вероятность W макросостояния системы и ее энтропия S ?

а) Обе растут, б) обе убывают, в) S растет, W убывает; г) S убывает, W растет.

10. Цикл Карно состоит из:

1) двух изотерм и двух изохор, 2) двух изохор и двух изобар, 3) двух изотерм и двух адиабат, 4) двух изобар и двух адиабат, 5) двух изотерм и двух изоэнтроп.

11. Электростатическое поле является потенциальным потому, что:

1) работа сил поля при перемещении заряда по замкнутому пути равна нулю; 2) работа сил поля по перемещению заряда не зависит от величины заряда; 3) работа сил поля по перемещению заряда из одной точки в другую не зависит от траектории движения заряда; 4) напряженность этого поля везде одинакова.

12. Поток вектора напряженности электрического поля через произвольную замкнутую поверхность окружающую систему зарядов q_1, q_2, \dots, q_N ,

1) нулю, 2) равен $\text{const} \neq 0$, 3) пропорционален алгебраической сумме зарядов, 4) пропорционален сумме абсолютных величин зарядов.

13. Вектор электрической индукции \mathbf{D} связан с напряженностью электрического поля \mathbf{E} в диэлектрике соотношением (в системе СИ):

а) $\mathbf{D} = \varepsilon \varepsilon_0 \mathbf{E}$, б) $\mathbf{D} = \mathbf{E} / \varepsilon \varepsilon_0$, в) $\mathbf{D} = \varepsilon \mathbf{E}$, г) $\mathbf{D} = \varepsilon_0 \mathbf{E} / \varepsilon$.

14. Закон Ома в дифференциальной форме имеет вид:

а) $\mathbf{j} = \rho \mathbf{E}$? б) $j = \sigma E^2$, в) $\mathbf{j} = \sigma \mathbf{E}$, г) $\mathbf{j} = \mathbf{E} / \rho$, где ρ - удельное сопротивление, σ - удельная электропроводность.

15. Какую природу не могут иметь сторонние силы, действующие в источнике электрической энергии?

1) Магнитную, 2) механическую, 3) химическую, 4) электростатическую, 5) тепловую, 6) могут иметь любую природу.

16. Магнитное поле создается:

1) неподвижными электрическими зарядами, 2) движущимися электрическими зарядами, 3) и неподвижными, и движущимися зарядами, 4) электрическими токами, 5) постоянным электрическим полем, 6) переменным электрическим полем.

17. Закон Био-Савара-Лапласа для стационарного магнитного поля, создаваемого элементом тока \mathbf{Idl} в точке с радиус-вектором \mathbf{r} записывается в виде:

а) $d\mathbf{B} = \mu\mu_0[\mathbf{Idl}, \mathbf{r}] / 4\pi r^2$, б) $d\mathbf{B} = \mu\mu_0[\mathbf{Idl}, \mathbf{r}] / 4\pi r^3$, в) $d\mathbf{B} = \mu\mu_0[\mathbf{r}, \mathbf{Idl}] / 4\pi r^3$,

г) $d\mathbf{B} = \mu\mu_0(\mathbf{Idl}, \mathbf{r}) / 4\pi r^3$.

18. Согласно закону Ампера сила $d\mathbf{F}$, с которой магнитное поле \mathbf{B} действует на элемент тока \mathbf{Idl} , записывается в виде:

1) $d\mathbf{F} = \mathbf{Idl} \cdot \mathbf{B}$, 2) $d\mathbf{F} = [\mathbf{B}, \mathbf{Idl}]$, 3) $d\mathbf{F} = (\mathbf{Idl}, \mathbf{B})$, 4) $d\mathbf{F} = [\mathbf{Idl}, \mathbf{B}]$.

19. Чему с точностью до множителя μ_0 равна циркуляция вектора магнитной индукции вдоль произвольного замкнутого контура?

1) нулю, 2) $\text{const} \neq 0$; 3) силе полного тока, текущего через поверхность, ограниченную контуром, 4) потоку вектора плотности тока, текущего через эту поверхность.

20. Сторонние силы, ответственные за ЭДС индукции, возникающей в неподвижном проводящем контуре, находящемся в переменном магнитном поле, это:

а) сила Лоренца; б) сила Ампера; в) кулоновские силы; г) силы вихревого электрического поля.

21. Объемная плотность w энергии электрического \mathbf{E} и магнитного \mathbf{B} полей записывается в виде:

а) $w_e = \varepsilon \varepsilon_0 E^2$, $w_m = B^2 / \mu\mu_0$; б) $w_e = \varepsilon \varepsilon_0 E^2 / 2$, $w_m = B^2 / 2\mu\mu_0$; в) $w_e = E^2 / 2\varepsilon \varepsilon_0$, $w_m = \mu\mu_0 B^2 / 2$; г) $w_e = E^2 / \varepsilon \varepsilon_0$, $w_m = \mu\mu_0 B^2$.

22. При помещении атома в магнитное поле \mathbf{B} вследствие прецессии электронных орбит с частотой $\Omega = eB/2m$, происходит:

а) ориентация орбитальных магнитных моментов \mathbf{p}_e всех электронов атома в направлении \mathbf{B} ; б) появление у атома дополнительного магнитного момента $\mathbf{p}'_{\text{ат}} \uparrow \uparrow \mathbf{B}$; в) появление у атома дополнительного магнитного момента $\mathbf{p}'_{\text{ат}} \uparrow \downarrow \mathbf{B}$, г) появление у атома дополнительного магнитного момента $\mathbf{p}'_{\text{ат}} \perp \mathbf{B}$.

23. Интерференция света – это результат наложения:

1) любых световых волн; 2) произвольно поляризованных световых волн, имеющих постоянную разность фаз; 3) световых волн с одинаковой амплитудой; 4) одинаково поляризованных световых волн с равными частотами.

24. Условие образования интерференционных максимумов:

а) $\Delta = k\lambda/2$, б) $\Delta = (k + 1)\lambda/2$, в) $\Delta = k\lambda$, г) $\Delta = (2k + 1)\lambda/2$,

где Δ – оптическая разность хода, λ – длина световой волны в вакууме, k – любое целое число.

25. Полосы равной толщины это интерференционная картина, возникающая: 1) при освещении плоскопараллельной пластинки пучком параллельных лучей; 2) при освещении пластинки переменной толщины пучком параллельных лучей; 3) при освещении плоскопараллельной пластинки пучком рассеянных лучей, 4) при освещении пластинки переменной толщины пучком рассеянных лучей.

26. Волновые поверхности обыкновенной и необыкновенной волн в одноосных кристаллах – это:

1) сфера и эллипсоид вращения; 2) сфера и трехосный эллипсоид; 3) эллипсоид вращения и трехосный эллипсоид; 4) концентрические сферы разного диаметра.

27. Векторы E_o обыкновенной волны и E_e необыкновенной волны в одноосных кристалла всегда колеблются:

1) оба вдоль оптической оси; 2) оба перпендикулярно оптической оси; 3) E_o колеблется в главной плоскости кристалла, E_e – перпендикулярно ей, 4) E_o колеблется перпендикулярно главной плоскости кристалла, E_e – в главной плоскости кристалла.

28. Абсолютный показатель преломления среды n связан с ее диэлектрической проницаемостью ε соотношением:

1) $n = \varepsilon^2$; 2) $n = 1/\varepsilon$; 3) $n = \varepsilon^{1/2}$; 4) $n = \varepsilon - 1$.

29. Тепловое излучение имеет место: 1) при температуре излучающего тела выше комнатной температуры, 3) если температура тела выше температуры окружающей среды, 4) при любой температуре не равной абсолютному нулю.

30. Как, согласно закону Стефана-Больцмана, зависит от температуры и длины волны энергетическая светимость абсолютно черного тела?

1) $\sim T^2$, $\sim 1/\lambda$; 2) $\sim T^4$, не зависит от λ ; 3) $\sim T$, $\sim \lambda^2$; 4) не зависит от T , $\sim \lambda^4$.

31. Какая характеристика электрона в атоме водорода принимает квантованные (дискретные) значения в соответствии с одним из постулатов Бора?

1) Энергия, 2) импульс, 3) момент импульса.

32. Красная граница фотоэффекта это:

1) величина энергии светового кванта, равная работе выхода электрона, 2) минимальная частота, при которой возможен фотоэффект, 3) минимальная длина волны, при которой возможен фотоэффект.

33. Являются ли волны де Бройля электромагнитными волнами?

1) Да, но очень большой частоты, 2) нет, 3) да, их испускают только микрочастицы, движущиеся с ускорением.

1. ОТКРЫТЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Что такое система отсчета:

а) точка в пространстве, относительно которой описывается движение

б) система координат в пространстве, относительно которой описывается движение

в) система координат и способ отсчета времени

2. Куда направлен вектор угловой скорости:

а) по часовой стрелке

б) против часовой стрелки

в) вдоль оси вращения в соответствии с правилом правой руки

3. Что такое инерциальная система отсчета:

а) это такая система, в которой выполняется 2-й закон Ньютона

б) это такая система, в которой тело, не подверженное действию со стороны других тел, движется прямолинейно и равномерно

в) это система отсчета, связанная с декартовой системой координат

4. Что является мерой инертности тела:

а) кинетическая энергия

б) потенциальная энергия

в) масса

г) импульс

5. Если система материальных точек замкнута и \vec{P} - полный импульс этой системы, то $d\vec{P}/dt$:

а) = 0

б) есть действующая сила

в) момент импульса этой системы

6. Если на тело действует консервативная сила \vec{F} и не действуют диссипативные силы (силы трения), то чему равна работа этой силы:

а) потенциальной энергии тела

б) импульсу тела

в) изменению кинетической энергии тела

г) изменению потенциальной энергии тела

7. Что такое консервативные силы:

а) силы, работа которых на замкнутой траектории равна нулю

б) силы, работа которых на замкнутой траектории не равна нулю

в) силы, пропорциональные смещению от положения равновесия

8. Если потенциальная энергия тела в данном пространственном положении имеет максимум, то это положение

а) устойчивого равновесия

б) неустойчивого равновесия

9. Что такое неравновесное состояние?

а) состояние, в котором хотя бы один из термодинамических параметров не имеет определенного значения

б) состояние, к которому неприменимы законы термодинамики

в) состояние, для которого время релаксации равно нулю

10. Обратимый процесс – это:

а) переход из одного равновесного состояния в другое

- б) процесс, происходящий бесконечно медленно
 в) *такой процесс, когда при изменении его направления система проходит через те же равновесные состояния, что и при первоначальном ходе*
11. Как формулируется первое начало термодинамики ?
 а) $\delta Q = dU + \delta A$
 б) $\delta A = dU + \delta Q$
 в) $\delta Q = dU - \delta A$
12. От чего зависит внутренняя энергия идеального газа:
 а) от температуры
 б) от температуры и объема
 в) *от температуры и количества вещества*
13. Что такое термодинамическая вероятность состояния системы?
 а) число различных макросостояний, которыми описывается данное микросостояние
 б) *число различных микросостояний, которыми описывается данное макросостояние*
 в) вероятность реализации данного макросостояния
14. Какое утверждение верно?
 а) работа в изохорическом процессе есть убыль свободной энергии
 б) работа в адиабатическом процессе есть убыль свободной энергии
 в) *работа в изотермическом процессе есть убыль свободной энергии*
15. Какое утверждение верно?
 а) В критической точке пар является насыщенным
 б) В критической точке находятся в равновесии паровая, жидкая и твердая фазы вещества
 в) *В критической точке плотности пара и жидкости одинаковы*
16. Какое утверждение верно:
 а) Потенциал это работа по перемещению заряда из данной точки в бесконечность
 б) *Потенциал это работа по перемещению единичного положительного заряда из данной точки в бесконечность*
 в) Потенциал это сила, необходимая для перемещения единичного положительного заряда из точки 1 в точку 2
17. Заряд q находится в начале координат. Выберите правильное выражение для потенциала поля $\varphi(r)$, создаваемого этим зарядом в точке с радиус-вектором r .
 а) $\varphi(r) = q/4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2$
 б) $\varphi(r) = qr/4\pi\epsilon\epsilon_0$
 в) $\varphi(r) = q/4\pi\epsilon\epsilon_0 r$
18. Какое утверждение верно:
 а) Напряженность электростатического поля внутри проводника равна нулю, если напряженность поля на поверхности проводника нормальна этой поверхности
 б) Напряженность электростатического поля внутри проводника равна нулю, если напряженность поля на поверхности проводника касательна к этой поверхности

в) Напряженность электростатического поля внутри проводника равна нулю

19. Напряженность электрического поля в диэлектрике с диэлектрической проницаемостью ϵ :

а) в ϵ раз меньше напряженности поля в вакууме,

б) в ϵ раз больше напряженности поля в вакууме,

в) равна напряженности поля в вакууме,

г) меньше напряженности поля в вакууме в $\epsilon-1$ раз.

20. Какое утверждение верно?

а) Работа по перемещению заряда в магнитном поле из некоторой точки по круговой траектории в ту же точку равна нулю

б) Работа по перемещению заряда в магнитном поле из некоторой точки по круговой траектории в ту же точку не равна нулю

в) Работа по перемещению заряда в электростатическом поле из некоторой точки по круговой траектории в ту же точку не равна нулю

21. Что такое ЭДС индукции?

а) Поток вектора магнитной индукции

б) Циркуляция вектора магнитной индукции

в) Циркуляция вектора напряженности электрического поля неэлектростатической природы

22. Какое утверждение верно?

а) Электрическое поле является вихревым

б) Электрическое поле является потенциальным

в) Электрическое поле может быть либо вихревым, либо потенциальным, в зависимости от источника его происхождения

23. Магнитная проницаемость μ зависит от температуры и напряженности магнитного поля:

а) у диамагнетиков;

б) парамагнетиков;

в) ферромагнетиков;

г) зависит от температуры у всех, а от напряженности только у ферромагнетиков.

24. Какое движение описывает уравнение $m d^2x/dt^2 = -kx$?

а) равноускоренное

б) равнозамедленное

в) гармоническое колебание

г) с постоянной скоростью

25. От чего зависит амплитуда вынужденных колебаний?

а) От частоты внешней силы

б) От частоты собственных колебаний

в) От частоты внешней силы и частоты собственных колебаний

г) От частоты внешней силы, частоты собственных колебаний и коэффициента затухания

26. Что такое резонанс?

а) Резкое возрастание амплитуды колебаний, вызванное ростом амплитуды вынуждающей силы

б) Резкое возрастание амплитуды колебаний, вызванное приближением частоты внешней силы к частоте собственных колебаний

в) Резкое возрастание амплитуды колебаний, вызванное ростом частоты вынуждающей силы

27. Что определяет вектор Умова?

а) направление переноса энергии в волне

б) направление и величину потока энергии в волне

в) направление и плотность потока энергии в волне

28. Две волны называются когерентными, если

а) они имеют одинаковую фазу

б) они имеют постоянную, не зависящую от времени разность фаз

в) они имеют начальную одинаковую фазу

29. Электромагнитная волна является

а) продольной

б) поперечной

30. При падении естественного света под углом Брюстера на границу раздела двух сред с показателями преломления n_1 и n_2 :

а) отраженная и преломленная волны будут плоско-поляризованными.

б) только преломленная волна окажется плоско-поляризованной.

в) только отраженная волна окажется плоско-поляризованной.

31. Закон Малюса имеет вид:

а) $I_A = I_0 \cos^2 \alpha$;

б) $I_A = I_P \sin^2 \alpha$;

в) $I_A = I_P \cos^2 \alpha$;

г) $I_A = (I_0/2) \cos^2 \alpha$.

I_0 - интенсивность естественного света, падающего на поляризатор, I_P - интенсивность света, вышедшего из поляризатора, I_A - интенсивность света, вышедшего из поляризатора, α - угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора.

32. Оптическая ось кристалла - это:

а) единственная прямая, распространяясь вдоль которой свет не претерпевает двойного лучепреломления;

б) направление в кристалле, вдоль которого отсутствует двойное лучепреломление;

в) направление в кристалле, соответствующее максимальному различию скоростей обыкновенной и необыкновенной волны.

33. Каков смысл интеграла $\int_0^\infty f(\omega, T) d\omega$, где $f(\omega, T)$ - универсальная функция Кирхгофа?

а) Это энергетическая светимость тела

б) Это есть энергетическая светимость абсолютно черного тела

в) Это испускательная способность абсолютно черного тела

34. Какая формула правильно описывает испускательную способность абсолютно твердого тела?

а) Формула Рэлея-Джинса

б) Формула Планка

- в) Формула Стефана-Больцмана
35. Чем определяется красная граница фотоэффекта?
- а) *Работой выхода*
- б) Кинетической энергией фотоэлектронов
- в) Работой выхода и кинетической энергией фотоэлектронов
36. Каков спектральный состав тормозного рентгеновского излучения?
- а) В спектре присутствуют все частоты электромагнитных колебаний
- б) Спектр ограничен со стороны низких частот электромагнитных колебаний
- в) *Спектр ограничен со стороны высоких частот электромагнитных колебаний*
37. Эффект Комптона это:
- а) *Изменение частоты рентгеновских лучей в результате рассеяния на веществе*
- б) Явление рассеяния электронов веществом
- в) Изменение де-бройлевской длины волны электронов при рассеянии их веществом
38. Как зависит энергия электрона в модели Бора от главного квантового числа n ?
- а) пропорциональна n^2
- б) *пропорциональна n^{-2}*
- в) пропорциональна n
39. Что такое гиромагнитное отношение?
- а) Отношение момента импульса электрона к его магнитному моменту
- б) *Отношение магнитного момента электрона к его моменту импульса*
- в) Отношение магнитного момента электрона к магнетону Бора
40. Что такое электронная оболочка?
- а) Совокупность электронов, имеющих одинаковое квантовое число l
- б) *Совокупность электронов, имеющих одинаковое квантовое число n*
- в) Совокупность электронов, имеющих одинаковое квантовое число m
41. Какое утверждение верно?
- а) нейтрон есть стабильная частица
- б) *нейтрон стабилен только в составе ядра*
42. Какое утверждение верно?
- а) *протон есть стабильная частица*
- б) протон стабилен только в составе ядра
- в) протон нестабилен
43. Зарядовое число это:
- а) число электронов в ядре
- б) *число протонов в ядре*
- в) число нейтронов в ядре
- г) суммарное число нейтронов и протонов в ядре
44. Массовое число это:
- а) число электронов в атоме
- б) число протонов в ядре

в) число нейтронов в ядре

г) **суммарное число нейтронов и протонов в ядре**

45. Изотопы это:

а) ядра с одинаковыми массовыми числами

б) ядра с одинаковым числом нейтронов

в) **ядра с одинаковым зарядовым числом и с различными массовыми числами**

г) ядра одного и того же элемента с одинаковым зарядовым числом и одинаковым числом нейтронов

46. Ядерные силы имеют следующие характеристики:

а) дальнодействующие, зарядово-независимы, имеют способность к насыщению, не являются центральными

б) **короткодействующие, зарядово-независимы, имеют способность к насыщению, не являются центральными**

в) короткодействующие, не обладают зарядовой независимостью, имеют способность к насыщению, не являются центральными

г) короткодействующие, обладают зарядовой независимостью, имеют способность к насыщению, не зависят от взаимной ориентации спинов

ЗАДАНИЯ С РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ

1. Камень бросают в горизонтальном направлении со скалы высотой 115 м. Он падает на землю на расстоянии 92,5 м от ее подножия. С какой скоростью был брошен камень?

Решение. Сначала вычислим время, через которое камень упал на землю.

Начальная скорость направлена горизонтально, так что вертикальная проекция скорости (v_{y0}) равна нулю. В этом случае формула $y = v_{y0}t - (1/2)gt^2$ запишется в виде $y = - (1/2)gt^2$. Поскольку $y = -115$ м, то из этого выражения получаем:

$$t = \sqrt{\frac{-2y}{g}} = \sqrt{\frac{230 \text{ м}}{9,80 \text{ м/с}^2}} = 4,84 \text{ с.}$$

Начальную скорость v_{x0} вычислим так:

$$v_{x0} = \frac{x}{t} = \frac{92,5 \text{ м}}{4,84 \text{ с}} = 19,1 \text{ м/с.}$$

2. Спутник вывели на круговую орбиту на высоте 200 км от поверхности Земли. Ускорение свободного падения на этой высоте составляет 9,20 м/с². Вычислите скорость спутника и период его обращения (время совершения одного оборота). Радиус Земли равен приблизительно 6400 км.

Решение. Радиус орбиты спутника равен (6400 км + 200 км) = 6600 км = $6,6 \cdot 10^6$ м. Спутник имеет центростремительное (в направлении к центру Земли) ускорение $a_{цс} = 9,20 \text{ м/с}^2$. (Если бы у спутника не было этого ускорения, то он улетел бы по прямой, касательной к траектории движения.) Из выражения $a_{цс} = v^2/r$ получаем

$$v = \sqrt{ra_c} = \sqrt{(6,6 \cdot 10^6 \text{ м}) (9,20 \text{ м/с}^2)} = 7,8 \cdot 10^3 \text{ м/с}.$$

Поскольку скорость v равна расстоянию, деленному на время, то время T , за которое спутник совершает один оборот (расстояние равно $2\pi r$), равно:

$$T = 2\pi r/v = 5,3 \cdot 10^3 \text{ с, или } 88 \text{ мин.}$$

3. Стреляя из автомата АК-47, солдат испытывает отдачу: на него действует средняя сила $F_{\text{ср}}$, эквивалентная весу массы $M = 6,4 \text{ кг}$. Учитывая, что масса пули $m = 7 \text{ г}$ и вылетает она с начальной скоростью $v = 850 \text{ м/с}$, определить скорострельность n автомата.

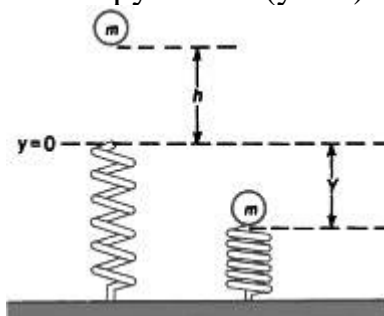
Решение. За время Δt выпускается $\Delta N = n \cdot \Delta t$ пуль. Они уносят импульс $\Delta p = mv \cdot \Delta N = mvn \cdot \Delta t$. По закону сохранения такой же импульс передается автомату. Поэтому по второму закону Ньютона средняя сила отдачи равна:

$$F_{\text{ср}} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = mnv.$$

По условию $F_{\text{ср}} = Mg$. Отсюда находим скорострельность оружия:

$$n = \frac{F_{\text{ср}}}{mv} = \frac{Mg}{mv} = \frac{6,5 \cdot 9,8}{7 \cdot 10^{-3} \cdot 850} = 10,7 \text{ с}^{-1} \approx 642 \text{ мин}^{-1}.$$

4. Шар массой $m = 2,6 \text{ кг}$ падает без начальной скорости с высоты $h = 55 \text{ см}$ на расположенную вертикально пружину, которая при ударе сжимается (рис.). Если у пружины коэффициент упругости $k = 12 \text{ Н/м}$, то на какую максимальную длину сожмется пружина? Все расстояния будем измерять от точки соприкосновения шара с недеформированной пружиной ($y = 0$).



Решение. Обозначим максимальную величину сжатия пружины через Y . Полная энергия *системы шар-пружина* в исходном состоянии $E_1 = mgh$. При максимальной сжатии пружины полная энергия: $E_2 = (1/2)kY^2 - mgY$. Первое слагаемое в правой части этого выражения представляет собой упругую, а второе — потенциальную энергию шара. Учтено, что шар, прежде чем упасть на пружину, пролетает по вертикали расстояние $y_1 = h$, а затем еще и расстояние $y_2 = -Y$, когда пружина сжимается. В конечной точке потенциальная энергия шара равна $-mgY$. В точках 1 и 2 кинетическая энергия равна нулю. Поскольку полная энергия сохраняется, т. е. $E_1 = E_2$, можно написать: $mgh = (1/2)kY^2 - mgY$, или $(1/2)kY^2 - mgY - mgh = 0$. Отсюда по известной формуле для корней квадратного уравнения находим Y :

$$Y = \frac{mg \pm \sqrt{m^2 g^2 + 2mghk}}{k} = 1,1 \text{ м.}$$

Выбираем корень со знаком плюс, поскольку по предположению $Y > 0$. Корень со знаком минус $Y = -0,36$ м соответствует тому, что связанные между собой шар и пружина подпрыгнули вверх на расстояние 0,36 м от недеформированного положения ($y = 0$) пружины.

4. Амплитуда гармонических колебаний материальной точки $A = 2$ см, полная энергия колебаний $E = 3 \cdot 10^{-7}$ Дж. При каком смещении от положения равновесия на колеблющуюся точку действует сила $F = 2,25 \cdot 10^{-5}$ Н?

Решение. Полная энергия гармонических колебаний определяется формулой:

$E = kA^2/2 = m\omega_0^2 A^2/2$ (1), а ускорение формулой: $a = -\omega_0^2 x$ (2). По второму закону Ньютона действующая сила: $F = ma = -m\omega_0^2 x$ (3). Из (1) $m\omega_0^2 = 2E/A^2$.

Тогда сила: $F = -x \cdot 2E/A^2$. Знак « $-$ » указывает на то, что квазиупругая сила F направлена противоположно смещению x .

5. Барометр в кабине летящего самолета все время показывает одинаковое давление $p = 80$ кПа, благодаря чему летчик считает высоту полета h неизменной. Однако температура воздуха изменилась на $\Delta 1$ К. Какую ошибку Δh в определении высоты допускает летчик? Считать, что температура не зависит от высоты и что у поверхности Земли давление $p_0 = 10^5$ Па.

Решение. Воспользуемся барометрической формулой:

$$p = p_0 e^{-\frac{\mu g h}{RT}}.$$

Барометр в самолете может показывать неизменное давление p при различных температурах T_1 и T_2 за бортом только, если самолет находится на различных высотах h_1 и h_2 . Запишем барометрическую формулу для этих двух случаев:

$$p = p_0 e^{-\frac{\mu g h_1}{RT_1}},$$

$$p = p_0 e^{-\frac{\mu g h_2}{RT_2}}.$$

Найдем отношение давлений p_0/p в этих уравнениях и обе части полученных равенств прологарифмируем:

$$\ln \frac{p_0}{p} = \frac{\mu g h_1}{RT_1},$$

$$\ln \frac{p_0}{p} = \frac{\mu g h_2}{RT_2}.$$

Из соотношений (2) выразим высоты h_1 и h_2 и найдем их разность:

$$\Delta h = h_2 - h_1 = \frac{R \ln \left(\frac{p_0}{p} \right)}{\mu g} (\Delta T).$$

Подставляя числовые значения, входящих сюда величин получим:

$$\Delta h = \frac{8,3 \cdot \ln\left(\frac{10^5}{8 \cdot 10^4}\right)}{29 \cdot 10^{-3} \cdot 10} \cdot 1 = 6,5.$$

Проверка размерности:

$$[\Delta h] = \frac{[R] \cdot [T]}{[\mu] \cdot [g]} = \frac{\frac{\text{Дж}}{(\text{моль} \cdot \text{К})} \text{К}}{\frac{\text{кг}}{\text{моль}} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} = \frac{\text{Дж} \cdot \text{К} \cdot \text{моль} \cdot \text{с}^2}{\text{моль} \cdot \text{К} \cdot \text{кг} \cdot \text{м}} = \frac{\text{Дж}}{\text{Н}} = \text{м}.$$

6. 12 г идеального газа занимают объем $4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ при температуре 7°C . После нагревания газа при постоянном давлении его плотность стала равна $6 \cdot 10^{-4} \text{ г/см}^3$. До какой температуры нагрели газ?

Решение. Запишем уравнение Менделеева–Клапейрона для двух состояний газа:

$$\begin{cases} p_1 V_1 = \frac{m}{\mu} R T_1, \\ p_2 V_2 = \frac{m}{\mu} R T_2. \end{cases}$$

Так как процесс изобарный: $p_1 = p_2 = p = \text{const}$, а плотность газа после нагревания $\rho_2 = m/V_2$, то эти уравнения примут вид:

$$\begin{cases} p V_1 = \frac{m}{\mu} R T_1, \\ p = \rho_2 R \frac{T_2}{\mu}. \end{cases}$$

Откуда:

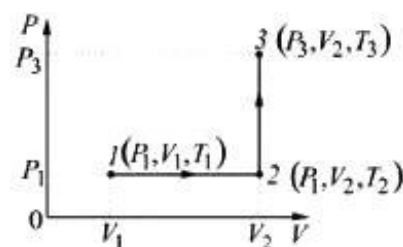
$$T_2 = \frac{m T_1}{V_1 \rho_2}, \quad T_2 = \frac{12 \cdot 10^{-3} \cdot 280}{4 \cdot 10^{-3} \cdot 0,6} = 1400,$$

Проверка размерности:

$$[T] = \left[\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot \text{К} \cdot \frac{\text{м}^3}{\text{кг}} \right] = \text{К}.$$

7. Кислород массой $m = 2 \text{ кг}$ занимает объем $V_1 = 1 \text{ м}^3$ и находится под давлением $P_1 = 0,2 \text{ МПа}$. Газ был нагрет сначала при постоянном давлении до объема $V_2 = 3 \text{ м}^3$, а затем при постоянном объеме до давления $P_3 = 0,5 \text{ МПа}$. Найти изменение ΔU внутренней энергии газа, совершенную им работу A и теплоту Q , переданную газу.

Решение. Построим график процесса.



Изменение внутренней энергии газа:

$$\Delta U = \frac{i}{2} \frac{m}{\mu} R \Delta T,$$

где $\Delta T = T_3 - T_1$ – разность температур газа в конечном и начальном состояниях. Эти температуры из уравнения Менделеева – Клайперона:

$$\begin{cases} T_1 = \frac{P_1 V_1 \mu}{mR}, \\ T_3 = \frac{P_3 V_2 \mu}{mR}. \end{cases}$$

Находим ΔT , а затем ΔU :

$$\Delta U = \frac{i}{2} \frac{m}{\mu} R (P_3 V_2 - P_1 V_1) \frac{\mu}{mR} \text{ или } \Delta U = \frac{i}{2} (P_3 V_2 - P_1 V_1),$$

$$\Delta U = \frac{5}{2} (0,5 \cdot 10^{-6} \cdot 3 - 0,2 \cdot 10^{-6} \cdot 1) = 3,24 \cdot 10^6 \text{ Дж}.$$

Полная работа на участке 1-2-3: $A = A_{1-2} + A_{2-3}$. Работа газа, нагреваемого при постоянном объеме, равна нулю, т. е. $A_{2-3} = 0$. Следовательно, полная работа, совершаемая газом: $A = A_{1-2} = P(V_2 - V_1)$. $A = 0,2 \cdot 10^6 (3 - 1) = 0,4 \cdot 10^6$ Дж. По первому началу термодинамики теплота Q , переданная газу, равна:

$$Q = \Delta U + A = 3,24 + 0,4 = 3,64 \text{ МДж}.$$

8. Шар радиусом $R_1 = 6$ см заряжен до потенциала 300 В, а шар радиусом $R_2 = 4$ см до потенциала 500 В. Найдите потенциал шаров после того, как их соединили металлическим проводником. Емкостью соединительного проводника пренебречь.

Решение. Определим заряд шаров до и после соединения их проводником. Электрическая емкость шара $C = q/\varphi = 4\pi\epsilon\epsilon_0 R$, откуда его заряд $q = 4\pi\epsilon\epsilon_0 R\varphi$. Заряды шаров до соединения их проводником:

$$\begin{cases} q_1 = 4\pi\epsilon\epsilon_0 R_1 \varphi_1, \\ q_2 = 4\pi\epsilon\epsilon_0 R_2 \varphi_2. \end{cases}$$

После соединения проводником потенциалы шаров станут одинаковыми и равными φ , а их заряды, соответственно:

$$\begin{cases} q'_1 = 4\pi\epsilon\epsilon_0 R_1 \varphi, \\ q'_2 = 4\pi\epsilon\epsilon_0 R_2 \varphi. \end{cases}$$

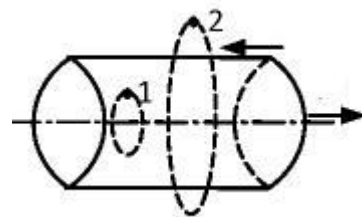
По закону сохранения электрического заряда: $q_1 + q_2 = q'_1 + q'_2$, или:

$$4\pi\epsilon\epsilon_0 (R_1 \varphi_1 + R_2 \varphi_2) = 4\pi\epsilon\epsilon_0 (R_1 + R_2) \varphi,$$

откуда:

$$\varphi = \frac{R_1 \varphi_1 + R_2 \varphi_2}{R_1 + R_2}; \varphi = 380 \text{ В}.$$

9. Коаксиальный кабель представляет собой длинную металлическую тонкостенную трубку радиуса $R = 10$ мм, вдоль оси которой расположен тонкий провод. Силы токов I в трубке и в проводе равны и противоположно направлены. Определите магнитную индукцию в точках 1 и 2 (рисунок), удаленных от оси кабеля на расстояния $r_1 = 5$ мм и $r_2 = 15$ мм, если сила тока $I = 0,5$ А.



Решение. Магнитное поле коаксиального кабеля обладает цилиндрической симметрией, т. е. магнитные силовые линии имеют форму окружностей, центры которых лежат на оси кабеля, а плоскости перпендикулярны оси. Это значит, что во всех точках магнитной силовой линии модуль вектора \vec{B} одинаков. Применим теорему о циркуляции вектора \vec{B} :

$$\oint \vec{B}_1 d\vec{l} = \oint B_1 dl \cos(\vec{B}_1 \wedge d\vec{l}) = B_1 \oint dl = 2\pi r_1 B_1 = \mu\mu_0 I.$$

В качестве контура интегрирования использовалась окружность, проходящая через точку 1. Так как вектор \vec{B} направлен по касательной к силовой линии, то $\cos(\vec{B} \wedge d\vec{l}) = 1$. Следовательно, магнитная индукция B_1 на расстоянии r_1 от оси кабеля:

$$B_1 = \frac{\mu\mu_0 I}{2\pi r_1}; \quad B_1 = 20 \text{ мкТл.}$$

Аналогично найдем B_2 , используя в качестве контура интегрирования окружность, проходящую через точку 2, но так как этот контур интегрирования охватывает два равных и противоположно направленных тока, то алгебраическая сумма токов в уравнении равна нулю. Следовательно:

$$\oint B_2 dl \cos(\vec{B}_2 \wedge d\vec{l}) = B_2 \int_0^{2\pi r_2} dl = 2\pi r_2 B_2 = \mu\mu_0 (I - I) = 0.$$

Откуда $B_2 = 0$.

10. В однородной изотропной среде с $\varepsilon = 2$ и $\mu = 1$ распространяется плоская электромагнитная волна. Найти фазовую скорость волны и амплитудное значение напряженности магнитного поля волны, если амплитуда напряженности электрического поля волны $E_0 = 24 \text{ В/м}$

Решение. Фазовая скорость распространения волны:

$$v = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon\mu}} \cdot v = \frac{3 \cdot 10^8}{\sqrt{2 \cdot 1}} \text{ м/с} = 2,12 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

Связь между мгновенными значениями E и H в бегущей волне:

$$\sqrt{\varepsilon_0 \varepsilon} E = \sqrt{\mu_0 \mu} H.$$

Используя эту формулу для амплитудных значений E_0 и H_0 , получим:

$$H_0 = \frac{\sqrt{\varepsilon_0 \varepsilon}}{\sqrt{\mu_0 \mu}} E_0 \cdot H_0 = \frac{\sqrt{8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 2}}{\sqrt{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 1}} \cdot 24 \text{ А/м} = 90 \cdot 10^{-3} \text{ А/м}$$

11. Максимум энергии в спектре излучения черного тела приходится на длину волны $\lambda_{\max} = 0,80$ мкм. Найти энергетическую светимость поверхности тела.

Решение. По закону Стефана–Больцмана определим энергетическую светимость тела: $R_3 = \sigma T^4$. Абсолютную температуру T в этой формуле найдем по закону смещения Вина: $\lambda_{\max} = b/T$. Следовательно:

$$R_3 = \sigma \left(\frac{b'}{\lambda_{\max}} \right)^4 \cdot [R_3] = \frac{\text{Вт} \cdot \text{м}^4 \cdot \text{К}^4}{\text{м}^2 \cdot \text{К}^4 \cdot \text{м}^4} = \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \cdot R_3 = 5,67 \cdot 10^{-8} \left(\frac{2,9 \cdot 10^{-3}}{0,8 \cdot 10^{-6}} \right)^4 = 9,8 \frac{\text{МВт}}{\text{м}^2}.$$

12. Найдите период T обращения электрона на первой боровской орбите атома водорода.

Решение. Согласно второму постулату теории Бора момент импульса электрона

$$mvr = nh/2\pi.$$

Сила взаимодействия между электрическими зарядами ядра и электрона сообщает электрону нормальное (центростремительное) ускорение:

$$\frac{mv^2}{r} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r^2},$$

Из этих двух формул определим скорость v и радиус r электронной орбиты с номером n :

$$r = \frac{4\pi\epsilon_0 \hbar^2 n^2}{me^2}, \quad v = \frac{n\hbar}{mr} = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 \hbar n}.$$

Зная r и v , найдем период обращения:

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{32\pi^3 \epsilon_0^2 \hbar^3 n^3}{me^4}; T = 1,5 \cdot 10^{-16} \text{ с}.$$

ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Период окончания формирования компетенции: 8 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

– Дисциплины (модули) (блок 1):

- Б1.О.07 Информатика (2 семестр);
- Б1.О.06 Математика (4 семестр);
- Б1.О.16 Математическая обработка результатов эксперимента (3 семестр);
- Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (8 семестр).

– Практики (блок 2):

- Б2.О.01(У) Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр);

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

- 1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):
...
- 2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):
...
- 3) ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы:
...
- 4) темы эссе:
...

ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе

Период окончания формирования компетенции: 8 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

– Дисциплины (модули) (блок 1):

- Б1.О.10 Неорганическая химия (2 семестр);
- Б1.О.11 Физическая химия (4 семестр);
- Б1.О.12 Аналитическая химия (6 семестр);
- Б1.О.13 Органическая химия (7 семестр);
- Б1.О.14 Коллоидная химия (3 семестр);
- Б1.О.15 Высокомолекулярные соединения (8 семестр);
- Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (8 семестр).

– Практики (блок 2):

- Б2.О.01(У) Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр);

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

- 1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):
...
- 2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):
...
- 3) ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы:
...
- 4) темы эссе:
...

ПК-1 Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации

Период окончания формирования компетенции: 8 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

– Дисциплины (модули) (блок 1):

- Б1.О.10 Неорганическая химия (2 семестр);

- Б1.О.11 Физическая химия (4 семестр);
- Б1.О.12 Аналитическая химия (6 семестр);
- Б1.О.15 Высокомолекулярные соединения (8 семестр);
- Б1.В.07 Хроматография и капиллярный электрофорез (7 семестр);
- Б1.В.08 Прикладной химический анализ (8 семестр);
- Б1.В.09 Методы и технические средства для испытания органических соединений практического назначения (8 семестр);
- Б1.В.ДВ.01.01 Коррозия металлов и методы защиты от коррозии (5 семестр);
- Б1.В.ДВ.01.02 Химические источники тока (5 семестр);
- Б1.В.ДВ.02.01 Дефектообразование в технологии синтеза кристаллов (4 семестр);
- Б1.В.ДВ.02.02 Основы технологии полупроводниковых материалов (4 семестр);
- Б1.В.ДВ.04.01 Технологии основных органических и неорганических продуктов (7 семестр);
- Б1.В.ДВ.04.02 Физико-химическая механика (7 семестр);
- Б1.В.ДВ.05.01 Спектральные методы установления структуры органических соединений (8 семестр);
- Б1.В.ДВ.05.02 Химия биологически активных веществ (8 семестр);
- ФТД.В.01 Поверхностные явления в дисперсных системах (6 семестр);
- ФТД.В.02 Химия редкоземельных и радиоактивных элементов (6 семестр);
- Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (8 семестр).

– Практики (блок 2):

- Б2.В.03(Пд) Производственная практика (преддипломная) (8 семестр);
- Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа) (5 семестр);
- Б2.В.04(У) Учебная практика (ознакомительная, технологическая) (4 семестр);
- Б2.В.02(П) Производственная практика (технологическая) (7 семестр).

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

- 1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):
...
- 2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):
...
- 3) ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы:
...
- 4) темы эссе:
...

ПК-2 Способен использовать современные экспериментальные и расчетно-теоретические методы для установления структуры и исследования реакционной способности химических соединений под руководством специалиста более высокой квалификации

Период окончания формирования компетенции: 8 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

– Дисциплины (модули) (блок 1):

- Б1.О.01 Философия (4 семестр);
- Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (8 семестр).

Химия координационных соединений

Прикладной химический анализ

Методы и технические средства для испытания органических соединений практического назначения

Структурный анализ и дифракционные методы исследования

Коррозия металлов и методы защиты от коррозии

Химические источники тока

Стандартизация веществ и материалов

- Синтетические композиционные материалы в химическом анализе

– Практики (блок 2):

- Б2.О.01(У) Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр);
- Б2.В.03(Пд) Производственная практика (преддипломная) (8 семестр);
- Б2.В.04(У) Учебная практика (ознакомительная, технологическая) (4 семестр).
-

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

...

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

...

3) ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы:

...

4) темы эссе:

...

ПК-3 Способен проектировать и осуществлять направленный синтез химических соединений с полезными свойствами под руководством специалиста более высокой квалификации

Период окончания формирования компетенции: 8 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

– Дисциплины (модули) (блок 1):

- Б1.О.01 Философия (4 семестр);
- Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (8 семестр).

Химия координационных соединений

Хроматография и капиллярный электрофорез

Электрохимические технологии

Структурный анализ и дифракционные методы исследования

- Синтетические композиционные материалы в химическом анализе

– Практики (блок 2):

- Б2.О.01(У) Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр);
- Б2.В.03(Пд) Производственная практика (преддипломная) (8 семестр);
- Б2.В.04(У) Учебная практика (ознакомительная, технологическая) (4 семестр).
-

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

...

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

...

3) ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы:

...

4) темы эссе:

...

ПК-4 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической и органической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации

Период окончания формирования компетенции: 8 семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

– Дисциплины (модули) (блок 1):

- Б1.О.01 Философия (4 семестр);
- Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (8 семестр).

Химическая технология

Электрохимические технологии

Дефектообразование в технологии синтеза кристаллов

Основы технологии полупроводниковых материалов

Стандартизация веществ и материалов

Технологии основных органических и неорганических продуктов

Физико-химическая механика

Спектральные методы установления структуры органических соединений

Химия биологически активных веществ

Производственная практика (научно-исследовательская работа)

Производственная практика (преддипломная)

Производственная практика (технологическая)

- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

– Практики (блок 2):

- Б2.О.01(У) Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр);
- Б2.В.03(Пд) Производственная практика (преддипломная) (8 семестр);
- Б2.В.04(У) Учебная практика (ознакомительная, технологическая) (4 семестр).
-

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

...

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

...

3) ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы:

...

4) темы эссе:

...

Б1.О.06 МАТЕМАТИКА (ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3)

1. Пусть α – число, A, B, C – матрицы (предполагается, что матрицы такие, что фигурирующие ниже произведения матриц определены). Какое из следующих соотношений, вообще говоря, не верно?

- а) $(AB)C = A(BC)$, б) $(A + B)C = AC + BC$, в) $A(B + C) = AB + AC$, г) $AB = BA$,

$$\text{д) } \alpha(AB) = (\alpha A)B = A(\alpha B), \text{ г) } (AB)^T = B^T A^T.$$

Ответ: г).

2. Вычислить определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$.

Ответ: 5.

3. Каким из способов можно найти решение любой системы уравнений?

а) Методом Крамера, б) матричным способом, в) методом Гаусса.

Ответ: в).

4. Сколько всего различных решений не может иметь система линейных уравнений?

а) 0, б) 1, в) 2, г) бесконечное число.

Ответ: в).

5. Уравнение $y = kx + b$ называется уравнением прямой с _____.

Ответ: угловым коэффициентом.

6. Уравнение $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ называется каноническим уравнением _____.

Ответ: эллипса.

7. Первым замечательным пределом называется $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$. Чему равно значение первого замечательного предела?

Ответ: 1.

8. Вторым замечательным пределом называется $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$. Значение второго замечательного предела равно

а) 0, б) 1, в) e , г) e^{-1} , д) ∞ .

Ответ: в).

9. Вычислить значение функции $(x \sin x)'$ (производной от $x \sin x$) при $x = 0$.

Ответ: 0.

10. Вычислить значение функции $\left(\frac{x}{\cos x}\right)'$ (производной от $\frac{x}{\cos x}$) при $x = 0$.

Ответ: 1.

11. Вычислить $\int_0^3 x^2 dx$.

Ответ: 9.

12. Пусть при $x \in [a; b]$ $f(x) \geq 0$. Тогда площадь фигуры, заключенной между осью абсцисс, графиком функции $y = f(x)$ и прямыми $x = a$, $x = b$ равна

$$\text{а) } \int_a^b f'(x) dx, \text{ б) } f(b) - f(a), \text{ в) } \frac{1}{2} \int_a^b f(x) dx, \text{ г) } \int_a^b f(x) dx.$$

Ответ: г).

Б1.О.09 ФИЗИКА (ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3)

Б1.О.10 НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4; ПК - 2.1; ПК - 2.2)

1. Может ли раствор быть одновременно насыщенным и разбавленным? А очень концентрированным (99 масс. %) и ненасыщенным?

Варианты ответов: да, да; да, нет; нет, да; нет, нет.

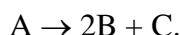
2. Навеска из 27 г алюминия максимально полно прореагировала с навеской из 32 г серы. Какая масса сульфида получилась? Известно, что прямым взаимодействием можно получить единственный сульфид алюминия (практически стехиометрического состава). Ответ округлите до целого числа.

Варианты ответов: 59, **50**, 49, 40 г.

3. 1,00 г хлорида лития растворили в нормальных условиях 22.4 л воды. Найдите молярную концентрацию соли в полученном растворе. Плотность раствора примите за 1 г/см³. Полученное значение округлите до тысячных.

Варианты ответов: **0,001**; 0,002; 0,045; 1,000 М.

4. Имеется простая гомогенная реакция:



Запишите закон действующих масс для этой реакции, считая последнюю необратимой.

Варианты ответов:

- | | |
|-----------|---|
| a) | $v = k \cdot C_A \cdot C_B$ |
| b) | $v = k \cdot C_A \cdot C_B^2 \cdot C_C$ |
| c) | $v = k \cdot C_A$ |
| d) | $v = k \cdot C_A / C_B^2 \cdot C_C$ |

5. Имеются следующие газофазные реакции, принимаемые необратимыми и соответствующие записи закона действующих масс:



Не пользуясь справочными данными, выявите среди перечисленных реакций такие, для которых соответствующая этим реакциям запись закона действующих масс

a) – возможно является корректной,

b) – не может быть корректной.

Правильные ответы: **a, b**.

6. В закрытом сосуде объемом 1 л при температуре 500 °С находится гомогенная равновесная смесь (идеальный газ) газообразных серы (S₂), водорода и сероводорода с известными равновесными концентрациями:

$$C_{S_2} = 0,01 \text{ М}; \quad C_{H_2} = 0,04 \text{ М}; \quad C_{H_2S} = 0,02 \text{ М}.$$

Вычислите константу равновесия K_P для реакции образования сероводорода (напомним, что для вычисления K_P парциальные давления необходимо перевести в единицы атм).

Ответ округлите до десятых.

Варианты ответов: 0,0; 0,1; **0,4**; 100,0.

7. Исходные данные этой задачи соответствуют условию предыдущего вопроса (№6).

Какие количества сероводорода и простого вещества (S или H₂) надо взять для приготовления такой равновесной смеси в указанных условиях в данном сосуде?

Ответ дайте с точностью до сотых и перечислите в следующем порядке: $n(\text{S}) = \dots$ моль ; $n(\text{H}_2) = \dots$ моль ; $n(\text{H}_2\text{S}) = \dots$ моль. Если вещество отсутствует, то для него запишите ответ «0,00 моль».

Правильный ответ: $n(\text{S}) = 0,00$ моль ; $n(\text{H}_2) = 0,02$ моль ; $n(\text{H}_2\text{S}) = 0,04$ моль.

8. Навеску нитрида лития (~1 г) растворили в воде (~ 10 г). Для оценки pH полученного раствора, находящегося в лабораторных условиях, выберите ответ из следующих вариантов.

Варианты ответов: pH < 7; pH = 7; pH > 7; pH < 0.

9. Что имеет наибольшую массу: 2,24 л He (н.у), 0,2 моль H₂S (н.у) или 10²² атомов урана?

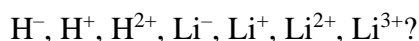
Ответ дайте в виде химической формулы.

Правильный ответ: H₂S

10. Рассчитайте мольный объем гелия (идеальный газ) для давления 2 атм и температуры, равной – 136,5 °С. Ответ дайте с точностью до десятых л/моль.

Варианты ответов: 1,0, 5,6, 11,2, 22,4 л/моль

11. Какие из следующих ионов из следующего списка принципиально не существуют:



Варианты ответов:

- все могут существовать; правда, некоторые – только в экзотических условиях
- все, кроме H²⁺, Li⁻, Li²⁺, Li³⁺
- все, кроме H²⁺, Li²⁺, Li³⁺
- все, кроме H²⁺.

12. В каком из следующих жидких растворителей растворённый хлороводород будет вести себя как слабый электролит? Ответ выберите из следующего списка.



13. В системе In – S имеется промежуточная узкогомогенная твердая состава In₆S₇. Какова мольная доля (%) серы в этой фазе? Ответ дайте с точностью до десятых.

Варианты ответов: 46,2; 53,8; 55,0; 67,0 мол. %

14. Оцените величину pH 0,0025 М водного раствора кислоты H₄[Fe(CN)₆] при обычных условиях. Кислоту считайте сильной по всем ступеням, диссоциацией аниона пренебречь.

Ответ дайте с точностью до целого числа.

Правильный ответ: 2.

15. Какой газ (который остается газом и при н.у.) получается при кипячении серы в концентрированной серной кислоте? Ответ дайте в виде химической формулы.

Варианты ответов: H₂, O₂, H₂S, SO₂, H₂O.

16. Имеются растворы с pH = 7 и pH = 4. Во сколько раз концентрация ионов водорода во втором растворе больше, чем в первом?

Варианты ответов: 3, 10, 100, 1000.

17. В каких условиях из следующих реакций аммиак проявляет свойства кислоты согласно теории Брэнстеда-Лоури?

- a) $2\text{NH}_3 = \text{N}_2 + 3\text{H}_2$;
- b) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$;
- c) $\text{NH}_3 + \text{Li}_2\text{O} = \text{LiOH} + \text{LiNH}_2$;
- d) $\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+ = \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$.

18. Какие из следующих примеров подтверждают утверждение: «Если для водного раствора некоторой соли определена величина $\text{pH} = 7.0$, то еще это не означает, что данная соль не подвергается гидролизу»

Растворы:

- a) хлорида натрия (комнатная температура);
- b) ацетата аммония (комнатная температура; $K_a(25^\circ\text{C}) = 1,7 \cdot 10^{-5}$, $K_b(25^\circ\text{C}) = 1,7 \cdot 10^{-5}$);
- c) нитрита натрия (комнатная температура, $K_a(25^\circ\text{C}) = 5,0 \cdot 10^{-4}$);
- d) нитрита натрия (90°C , $K_a(90^\circ\text{C}) = 5,4 \cdot 10^{-4}$);
- e) хлорида метиламмония $[\text{CH}_3\text{NH}_3]\text{Cl}$ ($K_b(25^\circ\text{C}) = 4,4 \cdot 10^{-4}$);
- f) насыщенный раствор сульфида ртути (II) ($\text{PP}_{\text{HgS}}(25^\circ\text{C}) = 1 \cdot 10^{-50}$)

Давление, при котором находятся растворы везде стандартное (1 атм).

19. Какие комплексные (координационные) соединения из следующего списка не могут существовать согласно МВС.

- a) $\text{K}[\text{BF}_4]$;
- b) $\text{K}_3[\text{BF}_6]$;
- c) $\text{K}[\text{AlCl}_4]$;
- d) $\text{K}_3[\text{AlF}_6]$;
- e) $[\text{La}(\text{OH}_2)_9]\text{Cl}_3$;
- f) $[\text{La}(\text{OH}_2)_5(\text{OH})]\text{Cl}_2$;
- g) $[\text{Li}(\text{OH})_4]\text{Cl}$
- h) $[\text{Li}(\text{OH}_2)_4]\text{Cl}$

20. Какая из следующих геометрических фигур в наибольшей степени подходит для описания пространственного строения молекулы ортофосфорной кислоты H_3PO_4 ?

- a) круг
- b) окружность
- c) тетраэдр
- d) куб
- e) квадрат
- f) прямоугольник
- g) трапеция

21. От каких из следующих величин зависит величина константы нестойкости иона $[\text{CuF}_3]^-$?

- a) – от концентраций ионов F^- ,
- b) – от концентраций ионов Cu^{2+} ,
- c) – от концентрации противоионов K^+
- d) – от температуры.
- e) – от концентраций ионов Cu^+ .

22. Какое из следующих комплексных (координационных) соединений должно быть наиболее прочным согласно представлениям теории кристаллического поля.

- a) $\text{K}_2[\text{FeCl}_4]$;
- b) $\text{K}_2[\text{MnCl}_4]$;

- c) $K_3[FeCl_6]$;
- d) $K_4[Mn(CN)_6]$;
- e) $K_4[Fe(CN)_6]$;
- f) $K_3[Fe(CN)_6]$;
- g) $K_4[Co(CN)_6]$;
- h) $K_3[Co(CN)_6]$.

Ионы Cl^- и CN^- для приведенных соединений – лиганды слабого и сильного поля соответственно.

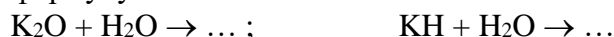
23. Какое из следующих комплексных (координационных) соединений оказывается бесцветным согласно представлениям теории кристаллического поля.

- a) $K_2[FeCl_4]$;
- b) $K_2[TiCl_6]$;
- c) $K_3[TiCl_6]$;
- d) $K_4[TiCl_6]$;
- e) $K_3[CuCl_4]$;
- f) $K_2[CuCl_4]$;
- g) $K_3[CuF_6]$;
- h) $K_2[ZnCl_4]$.

24. Определите дипольный момент молекулы трихлорида бора. Ответ округлите до целого числа.

Правильный ответ: 0.

25. Продолжите уравнения следующих реакций. При необходимости используйте знак «+». Перед и после этого знака используйте пробелы. Стехиометрические коэффициенты используйте, не разделяя пробелом последующую химическую формулу



Правильные ответы:



26. Какие из следующих кислородных соединений нельзя считать оксидами?

KOH , CaO , SnO_2 , MnO_2 , BaO_2 , KO_3 , RbO_2 , Na_2O_2 , Li_2O , OF_2 , Cl_2O , O_3 .

27. Когда рассматривают предельное явление криоскопии, то говорят о температуре начала кристаллизации. Какую фазу (фазы) представляют собой эти первые образующиеся кристаллы? Ответ выбрать из предложенного списка.

- a) – фазу практически чистого закристаллизовавшегося растворителя A ;
- b) – фазу примеси B (тв.);
- c) – смесь A (тв.) + B (тв.)
- d) – твердую фазу промежуточного соединения A_xB_y .

28. Добавлением какого (каких) веществ можно устранить общую жесткость воды?

- a) – HCl ;
- b) – $MgCl_2$;
- c) – Na_3PO_4 ;
- d) – CO_2 ;
- e) – Na_2CO_3 ;
- f) $NaCl + NH_3$;
- g) – ЭДТА + NH_3 .

29. Какие из следующих соединений не характерны для кремния при условиях, близких к лабораторным?

- a) – аналоги предельных углеводородов ряда $\text{Si}_n\text{H}_{2n+2}$;
- b) – аналоги циклических углеводородов ряда Si_nH_{2n} ;
- c) – аналог тетрахлорметана SiCl_4 ;
- d) – аналоги этиленового ряда Si_nH_{2n} ;
- e) – аналоги ароматических углеводородов.

30. Известно, что газообразный хлороводород можно получить, действуя концентрированной серной кислотой на хлорид натрия. Можно ли таким способом получить йодоводород (заменив NaCl на KI)? А фтороводород (заменив NaCl на KF)?

Варианты ответов: да, да; да, нет; нет, да; нет, нет.

31. Не пользуясь справочником выберите из следующего списка три молекулы, для которых стандартная энтальпия ($\Delta_f H^\circ(298 \text{ К})$) реакции распада на атомы является максимальной.

Na_2 , Li_2 , LiH , **CO** , S_2 , P_2 , **N_2** , **H_2** , F_2 , BrCl .

32. Небольшое количество оксида кальция полностью растворили в значительном объеме воды. Через раствор начали барботировать (пропускать) сернистый газ. Раствор помутнел и стал непрозрачным вследствие образования малорастворимой соли. Однако, по мере дальнейшего пропуска этого газа, раствор снова стал прозрачным.

Какое вещество (записанное в молекулярном виде) образовалось? Какой другой известный газ вел бы себя в данной системе аналогично сернистому?

Дайте два последовательных соответствующих ответа через запятую (с пробелом после запятой).

Правильный ответ: **$\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$, CO_2**

33. Какие из следующих оксидов растворяются в воде с образованием типичных кислот?

SO_2 , CrO , Cr_2O_3 , **CrO_3** , MnO , Mn_3O_4 , MnO_2 , **Mn_2O_7** , Fe_3O_4 , Fe_2O_3 .

34. Магний сгорает на воздухе. Если обработать продукт сгорания небольшим количеством воды, то появится сильный характерный запах.

Каким соединением обусловлен этот запах? Дайте ответ в виде формулы этого вещества.

Правильный ответ: **NH_3**

35. Какие из следующих соединений серы или селена гомодесмические связи (т.е. связи, где атом халькогена связан хотя бы с еще одним атомом халькогена)?

- a) – $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7$;
- b) – $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$,
- c) – сера ромбическая;
- d) – **Se_8 (красный селен)**
- e) – $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$;
- f) – **$\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$** ;
- g) – Na_2SeO_4 .

Б1.О.15 Высокомолекулярные соединения (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4)

ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.

Индикаторы.

ОПК 1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов.

ОПК 1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии.

ОПК 1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.

Планируемые результаты обучения:

знать:

основы метрологии, материальную базу химического анализа, методологию постановки эксперимента

уметь:

планировать эксперимент, проводить поиск справочной информации для постановки эксперимента и обработки экспериментальных данных, вести лабораторный журнал

владеть:

приемами лабораторного синтеза и анализа, оформления полученных результатов

Физические свойства полимера не изменяются:

- а) при химической модификации составных повторяющихся звеньев;
- б) при сшивании полимерных цепей;
- в) при добавлении или удалении одного или нескольких составных звеньев.

Правильный ответ: в).

Степень (коэффициент) полимеризации молекулы полимера это:

- а) число составных звеньев в молекуле полимера;
- б) число мономерных звеньев в молекуле полимера;
- в) число составных повторяющихся звеньев в молекуле полимера.

Правильный ответ: б).

Каким методом можно определить среднемассовую молекулярную массу:

- а) эбуллиоскопия; б) вискозиметрия; в) светорассеяние; г) осмометрия.

Правильный ответ: в).

Передача цепи в ходе радикальной полимеризации невозможна на:

- а) мономер; б) инициатор; в) растворитель; г) полимер; д) ингибитор

Правильный ответ: д).

Использование избытка одного из мономеров в равновесной гетерополиконденсации:

- а) позволяет синтезировать реакционноспособные мономеры;
- б) снижает молекулярную массу продукта поликонденсации;
- в) позволяет синтезировать разветвлённый полимер;
- г) позволяет получить модифицированный полимер.

Правильный ответ: б).

Какие заместители виниловых мономеров (с точки зрения электронных эффектов) способствуют протеканию катионной полимеризации:

Правильный ответ: электронодонорные.

Ламели характерны для ...формы существования полимеров.

Правильный ответ: кристаллической.

Перечислите основные типы сополимеров.

Правильный ответ: статистические, блочные, чередующиеся, привитые, градиентные.

Коэффициент, связывающий напряжение в упругом теле с его относительным удлинением называется модуль

Правильный ответ: Юнга.

Приведенная вязкость раствора полимера при полиэлектролитном набухании с уменьшением концентрации.

Правильный ответ: возрастает, растет, увеличивается,

ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.

Индикаторы.

ОПК 2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности.

ОПК 2.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик.

ОПК 2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе.

ОПК 2.4 Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.

Планируемые результаты обучения:

знать:

основные методы исследования полимеров; химические, физико-химические и физические основы создания конструкционных и функциональных полимерных материалов; способы синтеза полимеров.

уметь:

определять и рассчитывать размеры макромолекул; оценивать основные физико-механические параметры полимеров; оценивать состав конечного полимера после протекания химических реакций; рассчитывать степень сшивки полимерной сетки.

владеть:

приемами регулирования реакций синтеза полимеров, изомерии и молекулярно-массовых характеристик конечного материала путем изменения концентраций компонентов, температуры, качества растворителя и т.д.; методами моделирования макромолекул и расчетными процедурами оценки их размеров; принципами направленной модификации химической структуры полимера для придания нужных свойств; методологией создания новых полимерных материалов.

Высокоэластическое состояние характерно для:

- а) аморфных полимеров;
- б) кристаллических полимеров;
- в) стеклообразных полимеров.

Правильный ответ: а).

Что является активным центром при полимеризации виниловых мономеров в присутствии иницирующей системы $\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2$?

а) катион; б) анион; в) радикал; г) реакция не протекает.

Правильный ответ: в).

Для какого из мономеров полимеризации с раскрытием цикла величина теплового эффекта наибольшая:

а) оксид этилена; б) тетрагидрофуран; в) диоксан; г) капролактан.

Правильный ответ: а).

В каком способе проведения радикальной полимеризации мономер и инициатор находятся в разных фазах?

а) растворная; б) блочная; в) суспензионная; г) эмульсионная.

Правильный ответ: г).

Для какой из стадий процесса радикальной полимеризации энергетический барьер максимален?

а) инициирования; б) роста; в) передачи цепи; г) обрыва цепи.

Правильный ответ: а).

Для какого состояния полимеров проявляется эффект Вайсенберга?

а) кристаллическое; б) вязкотекучее; в) высокоэластическое; г) стеклообразное.

Правильный ответ: б).

Какой газ образуется при термическом разложении АИБН?

Правильный ответ: азот.

Молекулярная масса полимера ...по мере выхода из колонки в методе гель-проникающей (эксклюзионной) хроматографии.

Правильный ответ: снижается, уменьшается.

Добавление пластификатора ... температуру стеклования полимера.

Правильный ответ: снижает, уменьшает.

Гель-эффект заключается в резком...скорости процесса радикальной полимеризации.

Правильный ответ: увеличении, возрастании.

ОПК-3. Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники.

Индикаторы.

ОПК 3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности.

ОПК 3.2 Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности.

Планируемые результаты обучения:

знать:

современные экспериментальные методы исследования технологических процессов и природных сред;
знать основы современных информационных технологий

уметь:

уверенно работать в качестве пользователя персонального компьютера; использовать компьютерные средства и методы моделирования в научно-исследовательской работе **владеть:**

навыками, приемами и технологиями построения и анализа эмпирических моделей, основами организации экспериментальных исследований

Масса макромолекул увеличивается в ходе:

а) рекомбинации; б) диспропорционирования; в) передачи цепи на мономер; г) передачи цепи на растворитель

Правильный ответ а).

При радиохимическом иницировании в процессе облучения мономер превращается в:

а) радикал; б) катион; в) анион; г) катион-радикал; д) анион-радикал.

Правильный ответ: г).

Гель-эффект (эффект Тромсдорфа) наблюдается чаще всего при полимеризации:

а) в растворе; б) в блоке; в) в эмульсии; г) в газовой фазе

Правильный ответ: б).

Площадь внутри петли гистерезиса в координатах σ от ε соответствует:

а) остаточному напряжению в эластомере; б) остаточному удлинению в эластомере; в) выделяющейся теплоте; г) частоте сокращений эластомера.

Правильный ответ: в).

При радикальной полимеризации какого мономера макрорадикал наиболее активен?

а) стирол; б) бутадиен; в) акрилонитрил; г) винилацетат

Правильный ответ: г)

Каково значение степени полидисперсности полимера, если значения молекулярных масс, определенные осмометрически, вискозиметрически и методом светорассеяния для него совпадают?

Правильный ответ: 1.

Чему равны константы r_1 и r_2 при образовании чередующегося сополимера?

Правильный ответ: 0.

Сколько фаз находится внутри бинодали?

Правильный ответ: 2.

Чему равна степень полимеризации в ходе равновесной поликонденсации при достижении степени превращения 99%?

Правильный ответ: 100.

С ... сегмента Куна гибкость полимерной цепи увеличивается.

Правильный ответ: уменьшением

ОПК-6. Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе.

Индикаторы.

ОПК 6.1 Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке

ОПК 6.2 Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры.

ОПК 6.3 Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе.

ОПК 6.4 Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках.

Планируемые результаты обучения:

знать:

основные нормы современного русского языка (орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические, орфоэпические) и систему функциональных стилей русского языка;

уметь:

пользоваться основной справочной литературой, толковыми и нормативными словарями русского языка; основными сайтами поддержки грамотности в сети «Интернет»

владеть:

навыками создания на русском языке грамотных и логически непротиворечивых письменных и устных текстов учебной и научной тематики реферативного характера, ориентированных на соответствующее направление подготовки.

С преимущественным образованием каких продуктов протекает термическая деструкция полиоксиметилена?

а) уксусной кислоты; б) олигомерных циклов; в) этиленгликоля; г) формальдегида.

Правильный ответ г).

Катализаторами анионной полимеризации являются:

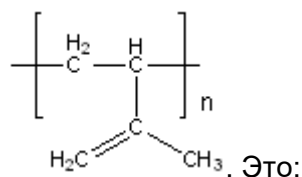
а) кислоты Льюиса; б) амиды щелочных металлов;
в) протонсодержащие кислоты; г) пероксиды.

Правильный ответ: б).

Аллильная группа это:

а) $-\text{CH}=\text{CH}_2$; б) $-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$; в) $-\text{CH}=\text{CH}-$; г) $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-$.

Правильный ответ: б).



а) 1,2-полиизопрен; б) 3,4-полиизопрен; в) 1,4-полиизопрен; г) 2,4-полиизопрен.

Правильный ответ: б).

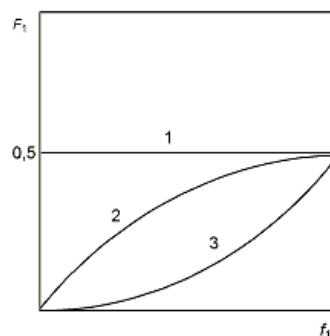
Числовая доля это:

а) $\frac{N_i M_i}{\sum N_i M_i}$; б) $\frac{N_i}{\sum N_i}$; в) $\frac{N_i M_i^2}{\sum N_i M_i^2}$; г) $\frac{N_i M_i^3}{\sum N_i M_i^3}$.

Правильный ответ: б).

Какая кривая соответствует чередующемуся сополимеру на схеме?

Правильный ответ: 1.



меры:

В присутствии какого из перечисленных веществ образуются тепло-четыреххлористый углерод, гептадиен-1,6, гидрохинон, кобальтпорфирин?

Правильный ответ: четыреххлористый углерод.

Энтропия в ходе полимеризации чаще всего

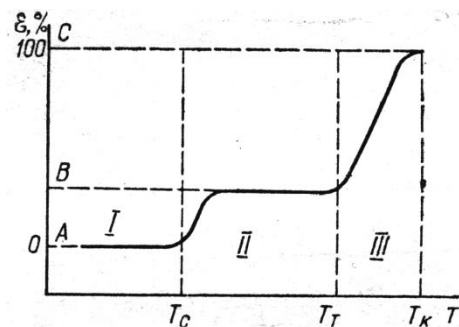
Правильный ответ: снижается, уменьшается.

Перечислите основные типы полимеризационных процессов:

Правильный ответ: радикальная, анионная, катионная, ионно-координационная.

Что такое T_C на представленной термомеханической кривой?

Правильный ответ: температура стеклования.



Квантовая химия

ОПК-3

1. В каких единицах измеряется постоянная Планка?

1. Дж/с;
2. Дж;
3. Дж·с;
4. Дж·м.

2. Определите импульс фотона (кг·м)/с, длина волны которого $3,01 \cdot 10^{-8}$ м? ($h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с)

1. $2,20 \cdot 10^{-26}$;
2. $19,93 \cdot 10^{-42}$;
3. $2,20 \cdot 10^{-42}$;
4. $19,93 \cdot 10^{-26}$.

3. Две физические величины могут быть одновременно измерены в одном эксперименте с точностью, ограниченной лишь возможностью измерительных приборов в том случае, если ...

1. их операторы коммутируют с оператором Гамильтона;
2. полная энергия системы постоянна;
3. силовые поля не зависят от времени;
4. их операторы коммутируют между собой.

4. Квантование физических величин обусловлено ...

1. свойством операторов этих физических величин;
2. свойством собственных функций операторов этих физических величин;
3. граничными условиями, накладываемыми на волновую функцию;
4. уравнением Шрёдингера.

5. Вырождение состояний связано с ...

1. свойством непрерывности волновой функции;
2. граничными условиями, накладываемыми на волновую функцию;
3. симметрией решаемой задачи;

4. свойством непрерывности производной волновой функции.

6. Для одномерного гармонического осциллятора разница в энергии между соседними уровнями ...

1. растёт с увеличением энергии;
2. постоянна;
3. падает с увеличением энергии;
4. равна нулю.

7. Туннельный эффект это ...

1. преодоление микрочастицей потенциального барьера в случае, когда её полная энергия равна высоте барьера;
2. преодоление микрочастицей потенциального барьера в случае, когда её полная энергия больше высоты барьера;
3. преодоление микрочастицей потенциального барьера в случае, когда её полная энергия меньше высоты барьера;
4. отражение микрочастицы от потенциального барьера.

8. Спин это ...

1. собственный момент импульса элементарной частицы;
2. полный момент импульса элементарной частицы;
3. орбитальный угловой момент, который порождается движением частицы в пространстве;
4. поперечная скорость движения оболочки частицы, связанная с её вращением.

9. Особенность вариационного метода Ритца в том, что ...

1. в пробную функцию f вводят несколько независимых параметров;
2. полная энергия системы получается при решении векового уравнения;
3. пробная функция f берётся в виде линейной комбинации независимых функций;
4. интегралы перекрывания считаются равными нулю.

10. Особенность метода Хартри-Фока в том, что ...

1. одноэлектронные уравнения решаются вариационным методом;
2. для решения задачи используют метод последовательных приближений;
3. полученные полные волновые функции могут быть только антисимметричными;
4. у одноэлектронных функций не могут совпадать все четыре квантовых числа.

ОПК-3

Ключи к тесту

Вопросы	1	2	3	4	5
Ответы	3	1	4	3	3
Вопросы	6	7	8	9	10
Ответы	2	3	1	3	2

ОПК-4

1. Какому условию должна удовлетворять длина волны света λ , падающего на поверхность металла, чтобы началось явление фотоэффекта?

A — работа выхода электрона;

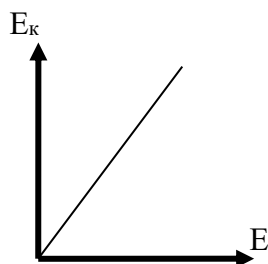
h — постоянная Планка;

ν — частота;

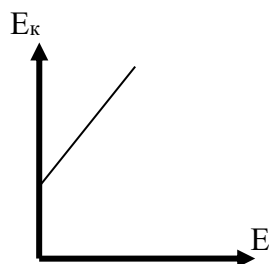
E_k — энергия электрона.

1. $\lambda \geq A/h$;
2. $\lambda \leq hc/A$;
3. $\lambda > E_k/h$;
4. $\lambda > hc/A$.

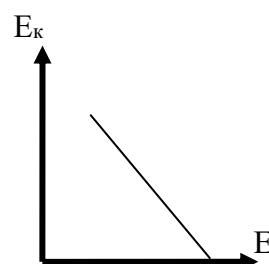
2. На каком из приведенных графиков правильно отражена зависимость максимальной кинетической энергии (E_k) электрона, вылетающего с поверхности металла, от энергии фотона (E), падающего на поверхность металла?



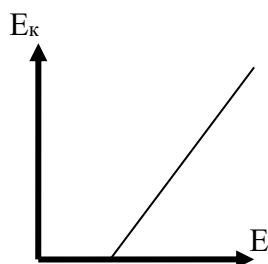
1)



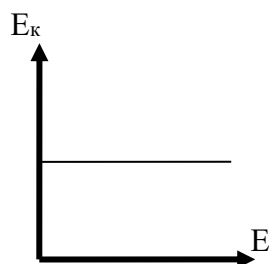
2)



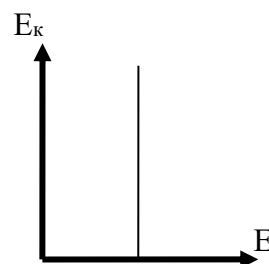
3)



4)



5)



6)

3. Какое из перечисленных ниже оптических явлений получило объяснение на основе квантовой теории света?

1. дифракция;
2. дисперсия;
3. фотоэффект;
4. интерференция.

4. Как изменится максимальная энергия фотоэлектронов, если, не меняя частоты падающего света, увеличить его интенсивность в 2 раза?

1. уменьшится в 2 раза;
2. не изменится;
3. увеличится в 4 раза;
4. увеличится в 2 раза.

5. Принцип неопределённости Гейзенберга в квантовой механике устанавливает предел точности одновременного определения пары характеризующих систему наблюдаемых величин, описываемых...

1. током и напряжением;
2. силовыми полями;
3. некоммутирующими операторами;
4. координатой и импульсом.

6. Для наблюдения спектральных линий атома водорода, находящихся в видимой части спектра, необходим переход электрона с вышележащих энергетических уровней...

1. на первый;
2. на второй;
3. на третий;
4. на четвёртый.

7. Гипотеза Луи де Бройля состоит в том, что ...

1. все частицы обладают волновыми свойствами;
2. свет представляет собой совокупность частиц (квантов, фотонов);
3. свет — это электромагнитная волна;
4. каждой волне можно поставить в соответствие виртуальную частицу.

8. Волновая функция дает возможность ...

1. предсказать, какие значения всех измеряемых величин будут наблюдаться на опыте и с какой вероятностью;
2. описать траекторию движения частицы;
3. получить информацию о значении координат и импульса частицы;
4. получить информацию о значениях кинетической и потенциальной энергии частицы.

9. При измерении физической величины будет получаться одно и то же значение, если ...

1. оператор этой физической величины коммутирует с оператором Гамильтона;
2. система находится в стационарном состоянии;
3. силовые поля не зависят от времени;
4. волновая функция является собственной функцией оператора этой физической величины.

10. Движение в центральном поле — это случай, когда ...

1. потенциальная энергия движущейся частицы постоянна;
2. потенциальная энергия движущейся частицы зависит только от расстояния до силового центра;
3. полная энергия движущейся частицы постоянна;
4. полная энергия движущейся частицы зависит только от расстояния до силового центра.

ОПК-4

Ключи к тесту

Вопросы	1	2	3	4	5
Ответы	2	4	3	2	3
Вопросы	6	7	8	9	10
Ответы	1	1	2	4	2

:

• Б1.О.19 Строение вещества (6 семестр)

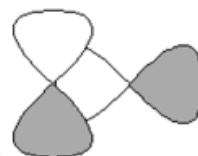
1. Молекулярная орбиталь — это::

1. Полная электронная волновая функция молекулы;

2. Область пространства, в которой вероятность нахождения электрона равна 95%;
 3. Одноэлектронная волновая функция, получаемая при решении уравнения Шредингера для молекулы;
 4. Область пространства, в которой электрон проводит более 90% времени.
2. Определите, чему равен интеграл перекрывания орбиталей .



1. Равен нулю
2. Больше нуля
- 3.. Меньше нуля
4. Равен единице



3. Определите, чему равен интеграл перекрывания орбиталей .

1. Равен нулю
2. Больше нуля
- 3.. Меньше нуля
4. Равен единице



4. Определите, чему равен интеграл перекрывания орбиталей .

1. Равен нулю
2. Больше нуля
- 3.. Меньше нуля
4. Равен единице

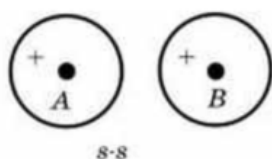
5. Молекулярная орбиталь σ (сигма) – это

1. Орбиталь, симметричная относительно оси, проходящей через линию связи
2. Орбиталь, антисимметричная относительно оси, проходящей через линию связи
3. Орбиталь, симметричная относительно плоскости, перпендикулярной оси молекулы
4. Орбиталь, антисимметричная относительно плоскости, проходящей через линию связи

6. Молекулярная орбиталь π (пи) – это

1. Орбиталь, симметричная относительно оси, проходящей через линию связи
2. Орбиталь, антисимметричная относительно оси, проходящей через линию связи
3. Орбиталь, симметричная относительно узловой плоскости, проходящей через линию связи
4. Орбиталь, антисимметричная относительно узловой плоскости, проходящей через линию связи

7. Назовите молекулярную орбиталь, используя основные принципы классификации МО.



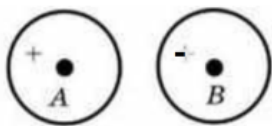
1. σ (сигма), связывающая

2. σ (сигма), разрыхляющая

3. π (пи), связывающая

4. π (пи), разрыхляющая

8. Назовите молекулярную орбиталь, используя основные принципы классификации МО.



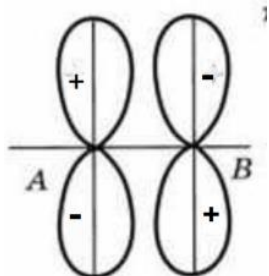
1. σ (сигма), связывающая

2. σ (сигма), разрыхляющая

3. π (пи), связывающая

4. π (пи), разрыхляющая

9. Назовите молекулярную орбиталь, используя основные принципы классификации МО



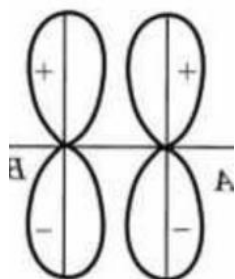
1. σ (сигма), связывающая

2. σ (сигма), разрыхляющая

3. π (пи), связывающая

4. π (пи), разрыхляющая

10. Назовите молекулярную орбиталь, используя основные принципы классификации МО.



1. σ (сигма), связывающая

2. σ (сигма), разрыхляющая

3. π (пи), связывающая

4. π (пи), разрыхляющая

11. Основные условия для образования молекулярных орбиталей из атомных::

1. Атомные орбитали должны иметь близкие значения энергии, одинаковую симметрию относительно оси перекрывания

2. Атомные орбитали должны иметь близкие значения энергии, одинаковую симметрию относительно плоскости, перпендикулярной оси молекулы

3. Атомные орбитали должны иметь сильно различающиеся значения энергии, одинаковую симметрию относительно оси перекрывания

4. Атомные орбитали должны иметь сильно различающиеся значения энергии, одинаковую симметрию относительно оси перекрывания

12. Пробная волновая функция в валентном базисе для молекулы водорода в методе МО ЛКАО имеет вид:

$$1. \Psi = C_1(1S)_1 + C_2(1S)_2;$$

$$2. \Psi = C_1(1S)_1 + C_2(1S)_2 + C_3(2S)_3 + C_4(2S)_4;$$

$$3. \Psi = C_1(1S)_1 + C_2(1S)_2 + C_3(2S)_1 + C_4(2S)_2 + C_5(2p_z)_1 + C_6(2p_z)_2 + C_7(2p_x)_1 + C_8(2p_x)_2 + C_9(2p_y)_1 + C_{10}(2p_y)_2$$

$$4. \Psi = C_1(2S)_1 + C_2(2S)_2 + C_3(2p_z)_1 + C_4(2p_z)_2 + C_5(2p_x)_1 + C_6(2p_x)_2 + C_7(2p_y)_1 + C_8(2p_y)_2$$

13. Пробная волновая функция в минимальном базисе для молекулы водорода в методе МО ЛКАО имеет вид:

$$1. \Psi = C_1(1S)_1 + C_2(1S)_2;$$

$$2. \Psi = C_1(1S)_1 + C_2(1S)_2 + C_3(2S)_3 + C_4(2S)_4;$$

$$3. \Psi = C_1(1S)_1 + C_2(1S)_2 + C_3(2S)_1 + C_4(2S)_2 + C_5(2p_z)_1 + C_6(2p_z)_2 + C_7(2p_x)_1 + C_8(2p_x)_2 + C_9(2p_y)_1 + C_{10}(2p_y)_2$$

$$4. \Psi = C_1(2S)_1 + C_2(2S)_2 + C_3(2p_z)_1 + C_4(2p_z)_2 + C_5(2p_x)_1 + C_6(2p_x)_2 + C_7(2p_y)_1 + C_8(2p_y)_2$$

14. Пробная волновая функция в приближении Хюккеля для молекулы этилена имеет вид:

$$1. \Psi = C_1(2p_x)_1 + C_2(2p_x)_2;$$

$$2. \Psi = C_1(1S)_1 + C_2(1S)_2;$$

$$3. \Psi = C_1(1S)_1 + C_2(1S)_2 + C_3(2S)_1 + C_4(2S)_2 + C_5(2p_z)_1 + C_6(2p_z)_2 + C_7(2p_x)_1 + C_8(2p_x)_2 + C_9(2p_y)_1 + C_{10}(2p_y)_2$$

$$4. \Psi = C_1(1S)_1 + C_2(1S)_2 + C_3(2S)_3 + C_4(2S)_4$$

15. Основные признаки образования связывающей молекулярной орбитали:

1. Увеличение электронной плотности в пространстве между ядрами, понижение энергии МО относительно исходных атомных орбиталей

2. Уменьшение электронной плотности в пространстве между ядрами, понижение энергии МО относительно исходных атомных орбиталей

3. Увеличение электронной плотности в пространстве между ядрами, повышение энергии МО относительно исходных атомных орбиталей

4. Уменьшение электронной плотности в пространстве между ядрами, повышение энергии МО относительно исходных атомных орбиталей

16. Основные признаки образования разрыхляющей молекулярной орбитали:

1. Увеличение электронной плотности в пространстве между ядрами, понижение энергии МО относительно исходных атомных орбиталей

2. Уменьшение электронной плотности в пространстве между ядрами, понижение энергии МО относительно исходных атомных орбиталей

3. Увеличение электронной плотности в пространстве между ядрами, повышение энергии МО относительно исходных атомных орбиталей

4. Уменьшение электронной плотности в пространстве между ядрами, повышение энергии МО относительно исходных атомных орбиталей

17. Различаются ли по энергии сигма- и пи-связи?

1. нет, одинаковы по энергии

2. да, пи-связи прочнее

3. да, сигма-связи прочнее

18. Интеграл перекрывания атомных орбиталей при образовании связывающих молекулярных орбиталей равен

1. нулю
2. единице
3. больше нуля
4. меньше нуля

19. Интеграл перекрывания атомных орбиталей при образовании разрыхляющих молекулярных орбиталей равен

1. нулю
2. единице
3. больше нуля
4. меньше нуля

20. Число σ -связей в молекуле этилена $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ равно

1. нет σ -связей
2. 1
3. 5
4. 3

Ключи к тесту ОПК-3

Вопросы	1	2	3	4	5	6	7	8
Ответы	3	2	1	3	1	4	1	2
Вопросы	9	10	11	12	13	14	15	16
Ответы	4	3	1	1	1	1	1	4
Вопросы	17	18	19	20	21	22	23	24
Ответы	3	3	4	5				

ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач

– Дисциплина:

• Б1.О.19 Строение вещества (6 семестр) (19 г.н)

• Б1.О.19 Строение вещества (6 семестр) (20 г.н.)

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1..Выберите выражение для расчета кратности связи (**K**) в двухатомной молекуле, где **n** - число электронов на связывающих молекулярных орбиталях, **n*** - число электронов на разрыхляющих орбиталях

1. $K = n - n^*$
2. $K = \frac{n - n^*}{2}$
3. $K = \frac{n + n^*}{2}$

$$4. K = \frac{n^* - n}{2}$$

2. Как коррелируют между собой величины кратности связи в двухатомной молекуле и энергии её диссоциации:

1. _____ Чем
больше кратность связи, тем больше энергия диссоциации молекулы
2. Чем больше кратность связи, тем меньше энергия диссоциации молекулы
3. _____ Нет
взаимосвязи

3. Как коррелируют между собой величины кратности связи в двухатомной молекуле и межъядерного расстояния (длины связей)

1. _____ Чем
больше кратность связи, тем больше межъядерное расстояние
2. Чем больше кратность связи, тем меньше межъядерное расстояние
3. _____ Нет
взаимосвязи

4. Приведены электронные конфигурации валентной оболочки молекулы азота и его катиона: N_2 $\pi^4 3\sigma^2$; N_2^+ : $\pi^4 3\sigma^1$. Рассчитайте кратности связи. Сравните их энергии диссоциации.

1. энергия диссоциации молекулы больше, чем иона, так как кратность связи молекулы ($K=3$) больше кратности связи иона ($K=2,5$)
2. энергия диссоциации молекулы меньше, чем иона, так как кратность связи молекулы ($K=3$) больше кратности связи иона ($K=2,5$)
- 3.. энергия диссоциации молекулы меньше, так как кратность связи молекулы ($K=2,5$) меньше кратности связи иона ($K=3$)
4. энергия диссоциации не зависит от кратности связи

5. Приведены электронные конфигурации валентной оболочки молекулы азота и его аниона: N_2 $1\pi^4 1\sigma^2$; N_2^- : $1\pi^4 1\sigma^2 2\pi^{*1}$. Рассчитайте кратности связи. Сравните их энергии диссоциации.

1. энергия диссоциации молекулы больше, чем иона, так как кратность связи молекулы ($K=3$) больше кратности связи иона ($K=2,5$)
2. энергия диссоциации молекулы меньше, чем иона, так как кратность связи молекулы ($K=3$) больше кратности связи иона ($K=2,5$)
- 3.. энергия диссоциации молекулы меньше, так как кратность связи молекулы ($K=2,5$) меньше кратности связи иона ($K=3$)
4. энергия диссоциации не зависит от кратности связи

6. Приведены электронные конфигурации валентной оболочки молекулы азота и его катиона: N_2 $\pi^4 3\sigma^2$; N_2^+ : $1\pi^4 1\sigma^1$. Рассчитайте кратности связи. Сравните их длины связей (межъядерные расстояния)

1. Длина связи в молекуле больше, чем в ионе, так как кратность связи молекулы ($K=3$) больше кратности связи иона ($K=2,5$)
2. Длина связи в молекуле меньше, чем в ионе, так как кратность связи молекулы ($K=3$) больше кратности связи иона ($K=2,5$)
- 3.. Длина связи в молекуле меньше, так как кратность связи молекулы ($K=2,5$) меньше кратности связи иона ($K=3$)
4. Длина связи не зависит от кратности связи

7.. Приведены электронные конфигурации валентной оболочки молекулы азота и его аниона: N_2 $1\pi^4 1\sigma^2$; N_2^- : $1\pi^4 1\sigma^2 2\pi^{*1}$. Рассчитайте кратности связи. Сравните их длины связей (межъядерные расстояния)

1. Длина связи в молекуле больше, чем в ионе, так как кратность связи молекулы ($K=3$) больше кратности связи иона ($K=2,5$)

2. Длина связи в молекуле меньше, чем в ионе, так как кратность связи молекулы ($K=3$) больше кратности связи иона ($K=2,5$)

3.. Длина связи в молекуле меньше, так как кратность связи молекулы ($K=2,5$) меньше кратности связи иона ($K=3$)

4. Длина связи не зависит от кратности связи

8. . Зная электронную конфигурацию валентной оболочки молекулы и ионов : N_2 $1\pi^4 3\sigma^2$; N_2^+ : $1\pi^4 2\sigma^1$; N_2^- : $1\pi^4 1\sigma^2 2\pi^{*1}$, определите, какие из частиц обладают магнитными свойствами:

1. N_2 , 2. N_2^+ , 3. N_2^-

9. Зная электронную конфигурацию валентной оболочки молекулы O_2 : $1\sigma^2 1\pi^4 2\pi^{*2}$ запишите электронную конфигурацию ионов:

1. O_2^{-2} $1\sigma^2 1\pi^4 2\pi^{*4}$ O_2^{+2} . $1\sigma^2 1\pi^4$

2. O_2^{-2} $1\sigma^2 1\pi^4$ O_2^{+2} . $1\sigma^2 1\pi^4 2\pi^{*4}$

3. O_2^{-2} $1\sigma^2 1\pi^4 2\pi^{*3}$ O_2^{+2} . $1\sigma^2 1\pi^4 2\pi^{*1}$

10. Опираясь на правила Фукуи, определите направление электрофильной атаки в молекуле, если известно, что высшая заполненная МО имеет вид:

$$\Psi = 0,8285\phi_1 + 0,2398\phi_2 - 0,5061\phi_3 - 0,2398\phi_4.$$

1. первый атом углерода, 2. второй атом, 3. третий атом, 4. четвертый атом.

11. Опираясь на правила Фукуи, определите направление нуклеофильной атаки в молекуле, если известно, что низшая свободная МО имеет вид: $\Psi = 0,4886\phi_1 - 0,7511\phi_2 + 0,4440\phi_3 - 0,2398\phi_4$:

1. первый атом углерода, 2. второй атом, 3. третий атом, 4. четвертый атом.

12. Какие структуры пятичленного кольца C_5H_5 , C_5H_5^+ , C_5H_5^- будут обладать ароматическими свойствами:

1. C_5H_5 , так как имеет неспаренный электрон,

2. C_5H_5^+ , так как имеет четное число электронов на связывающих орбиталях,

3. C_5H_5^- , так как имеет полностью заполненные связывающие орбитали и отсутствуют электроны на разрыхляющих орбиталях.

13. Какие структуры трехчленного кольца C_3H_3 , C_3H_3^+ , C_3H_3^- будут обладать ароматическими свойствами:

1. C_3H_3 , так как имеет неспаренный электрон,

2. C_3H_3^- , так как имеет четное число электронов,

3. C_3H_3^+ , так как имеет полностью заполненные связывающие орбитали и отсутствуют электроны на разрыхляющих орбиталях.

14. Какие структуры шестичленного кольца C_6H_6 , C_6H_6^+ , C_6H_6^- будут обладать ароматическими свойствами:

1. C_6H_6 , так как имеет полностью заполненные связывающие орбитали и отсутствуют электроны на разрыхляющих орбиталях,

2. C_6H_6^+ , так как все электроны на связывающих орбиталях,
3. C_6H_6^- , так как имеет наибольшее число электронов.

15. В приближении изолированной молекулы как можно определить направление радикальной атаки в молекуле с сопряженными π -связями :

1. в то положение, где наибольшее значение индекса свободной валентности,
2. в то положение, где наименьшее значение индекса свободной валентности,
3. нельзя определить.

16. В приближении изолированной молекулы как можно определить направление электрофильной атаки в молекуле с сопряженными π -связями :

1. в то положение, где наибольшее значение электронной плотности,
2. в то положение, где наименьшее значение электронной плотности,
3. нельзя определить

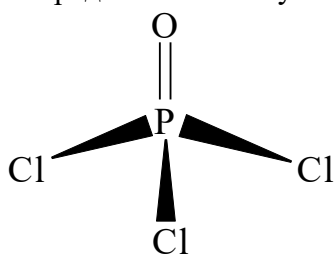
17. В приближении изолированной молекулы как можно определить направление нуклеофильной атаки в молекуле с сопряженными π -связями :

1. в то положение, где наибольшее значение электронной плотности,
2. в то положение, где наименьшее значение электронной плотности,
3. нельзя определить

18. Чем отличаются пространственные группы симметрии кристаллов от точечных групп симметрии молекул:

1. наличием операции трансляции;
2. отсутствием операции трансляции;
3. ничем не отличаются

19. Установите элементы симметрии, характерные для молекулы POCl_3 (треугольная пирамида) и определите точечную группу симметрии:



1. C_{3v} (E , C_3 , $3 \sigma_v$)
2. C_{2v} (E , C_2 , $2 \sigma_v$)
3. D_{3h} (E , C_3 , σ_h , $3C_2 \perp C_3$)
4. C_{2h} (E , C_2 , σ_h)

20. Для молекулы методом МО ЛКАО было рассчитано несколько значений электронной энергии в атомных единицах (а.е.). Какое из них соответствует основному состоянию молекулы:

1. $-1,3$ а.е.; 2. $-2,4$ а.е; 3. $-0,8$ а.е; 4. -2 а.е.

**Ключи к тесту
ОПК-4**

Вопросы	1	2	3	4	5	6	7	8
Ответы	2	1	2	1	1	2	2	2,3
Вопросы	9	10	11	12	13	14	15	16
Ответы	1	1	2	3	3	1	1	1
Вопросы	17	18	19	20	21	22	23	24
Ответы	2	1	1	2				

ФИЗИКА

1. ЗАКРЫТЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Какие величины (скорость, сила, ускорение, перемещение) при механическом движении всегда совпадают по направлению?
 - а) сила и скорость, б) сила и ускорение, в) сила и перемещение, г) ускорение и перемещение.
2. Закон сохранения импульса $P = \text{const}$ выполняется:
 - а) для замкнутой системы тел в инерциальных системах отсчета, б) для любой системы тел в инерциальных системах отсчета, в) для замкнутой системы тел в любых системах отсчета, г) для любой системы тел в любых системах отсчета.
3. В замкнутой механической системе сохраняется:
 - а) кинетическая энергия, б) потенциальная энергия, в) сумма кинетической и потенциальной энергий, г) разность кинетической и потенциальной энергий.
4. Какие величины сохраняются для замкнутой системы тел?
 - а) Импульс, б) момент импульса, в) момент силы, г) момент инерции, д) произведение момента инерции на угловую скорость, е) полная энергия.
5. Свободные гармонические колебания совершаются под действием:
 - а) постоянной силы $F = \text{const}$; б) упругой (квазиупругой) силы $F = -kr$; в) силы, изменяющейся по гармоническому закону $F = F_0 \cos \omega t$, г) силы тяжести $F = mg$.
6. Уравнение монохроматической волны, распространяющейся вдоль оси x , имеет вид:
 - а) $u(x,t) = x \cos(\omega t + \varphi)$; б) $u(x,t) = A \cos(\omega t \pm kx)$, в) $u(x,t) = A \sin \omega(t \pm x/v)$, г) $u(x,t) = A \cos 2\pi(\nu t \pm x/\lambda)$, где ν - частота, v - скорость волны.
7. Какая **средняя энергия** $\langle E \rangle$ приходится в состоянии термодинамического равновесия при температуре T на одну: а) поступательную, б) вращательную, в) колебательную степень свободы?
 - 1) а,б,в: $\langle E \rangle = k_B T / 2$; 2) а,б,в: $\langle E \rangle = k_B T$; 3) а,б: $\langle E \rangle = k_B T / 2$, в: $\langle E \rangle = k_B T$; 4) а,б: $\langle E \rangle = k_B T$, в: $\langle E \rangle = k_B T / 2$.

8. Что происходит с максимумом функции распределения Максвелла $f(v) = 4\pi(m/2\pi kT)^{3/2} \cdot \exp(-mv^2/2kT)v^2$ при а) увеличении T ($m = \text{const}$); б) увеличении m ($T = \text{const}$) ?

1) а,б – не изменяется, 2) а,б – смещается влево и уменьшается, 3) а – смещается вправо и уменьшается, б – смещается влево и увеличивается.

9. В начальный момент времени некоторая замкнутая система неравновесна. Как будут меняться во времени вероятность W макросостояния системы и ее энтропия S ?

а) Обе растут, б) обе убывают, в) S растет, W убывает; г) S убывает, W растет.

10. Цикл Карно состоит из:

1) двух изотерм и двух изохор, 2) двух изохор и двух изобар, 3) двух изотерм и двух адиабат, 4) двух изобар и двух адиабат, 5) двух изотерм и двух изоэнтроп.

11. Электростатическое поле является потенциальным потому, что:

1) работа сил поля при перемещении заряда по замкнутому пути равна нулю; 2) работа сил поля по перемещению заряда не зависит от величины заряда; 3) работа сил поля по перемещению заряда из одной точки в другую не зависит от траектории движения заряда; 4) напряженность этого поля везде одинакова.

12. Поток вектора напряженности электрического поля через произвольную замкнутую поверхность окружающую систему зарядов q_1, q_2, \dots, q_N ,

1) нулю, 2) равен $\text{const} \neq 0$, 3) пропорционален алгебраической сумме зарядов, 4) пропорционален сумме абсолютных величин зарядов.

13. Вектор электрической индукции \mathbf{D} связан с напряженностью электрического поля \mathbf{E} в диэлектрике соотношением (в системе СИ):

а) $\mathbf{D} = \epsilon\epsilon_0\mathbf{E}$, б) $\mathbf{D} = \mathbf{E}/\epsilon\epsilon_0$, в) $\mathbf{D} = \epsilon\mathbf{E}$, г) $\mathbf{D} = \epsilon_0\mathbf{E}/\epsilon$.

14. Закон Ома в дифференциальной форме имеет вид:

а) $\mathbf{j} = \rho\mathbf{E}$? б) $\mathbf{j} = \sigma\mathbf{E}^2$, в) $\mathbf{j} = \sigma\mathbf{E}$, г) $\mathbf{j} = \mathbf{E}/\rho$, где ρ - удельное сопротивление, σ - удельная электропроводность.

15. Какую природу не могут иметь сторонние силы, действующие в источнике электрической энергии?

1) Магнитную, 2) механическую, 3) химическую, 4) электростатическую, 5) тепловую, 6) могут иметь любую природу.

16. Магнитное поле создается:

1) неподвижными электрическими зарядами, 2) движущимися электрическими зарядами, 3) и неподвижными, и движущимися зарядами, 4) электрическими токами, 5) постоянным электрическим полем, 6) переменным электрическим полем.

17. Закон Био-Савара-Лапласа для стационарного магнитного поля, создаваемого элементом тока \mathbf{Idl} в точке с радиус-вектором \mathbf{r} записывается в виде:

а) $d\mathbf{B} = \mu\mu_0[\mathbf{Idl}, \mathbf{r}]/4\pi r^2$, б) $d\mathbf{B} = \mu\mu_0[\mathbf{Idl}, \mathbf{r}]/4\pi r^3$, в) $d\mathbf{B} = \mu\mu_0[\mathbf{r}, \mathbf{Idl}]/4\pi r^3$, г) $d\mathbf{B} = \mu\mu_0(\mathbf{Idl}, \mathbf{r})/4\pi r^3$.

18. Согласно закону Ампера сила $d\mathbf{F}$, с которой магнитное поле \mathbf{B} действует на элемент тока \mathbf{Idl} , записывается в виде:

1) $d\mathbf{F} = Id\mathbf{l} \cdot \mathbf{B}$, 2) $d\mathbf{F} = [\mathbf{B}, Id\mathbf{l}]$, 3) $d\mathbf{F} = (Id\mathbf{l}, \mathbf{B})$, 4) $d\mathbf{F} = [Id\mathbf{l}, \mathbf{B}]$.

19. Чему с точностью до множителя μ_0 равна циркуляция вектора магнитной индукции вдоль произвольного замкнутого контура?

1) нулю, 2) $\text{const} \neq 0$; 3) силе полного тока, текущего через поверхность, ограниченную контуром, 4) потоку вектора плотности тока, текущего через эту поверхность.

20. Сторонние силы, ответственные за ЭДС индукции, возникающей в неподвижном проводящем контуре, находящемся в переменном магнитном поле, это:

а) сила Лоренца; б) сила Ампера; в) кулоновские силы; г) силы вихревого электрического поля.

21. Объемная плотность w энергии электрического \mathbf{E} и магнитного \mathbf{B} полей записывается в виде:

а) $w_e = \varepsilon\varepsilon_0 E^2$, $w_m = B^2/\mu\mu_0$; б) $w_e = \varepsilon\varepsilon_0 E^2/2$, $w_m = B^2/2\mu\mu_0$; в) $w_e = E^2/2\varepsilon\varepsilon_0$, $w_m = \mu\mu_0 B^2/2$; г) $w_e = E^2/\varepsilon\varepsilon_0$, $w_m = \mu\mu_0 B^2$.

22. При помещении атома в магнитное поле \mathbf{B} вследствие прецессии электронных орбит с частотой $\Omega = eB/2m$, происходит:

а) ориентация орбитальных магнитных моментов \mathbf{p}_e всех электронов атома в направлении \mathbf{B} ; б) появление у атома дополнительного магнитного момента $\mathbf{p}'_{\text{ат}} \uparrow \uparrow \mathbf{B}$; в) появление у атома дополнительного магнитного момента $\mathbf{p}'_{\text{ат}} \uparrow \downarrow \mathbf{B}$, г) появление у атома дополнительного магнитного момента $\mathbf{p}'_{\text{ат}} \perp \mathbf{B}$.

23. Интерференция света – это результат наложения:

1) любых световых волн; 2) произвольно поляризованных световых волн, имеющих постоянную разность фаз; 3) световых волн с одинаковой амплитудой; 4) одинаково поляризованных световых волн с равными частотами.

24. Условие образования интерференционных максимумов:

а) $\Delta = k\lambda/2$, б) $\Delta = (k+1)\lambda/2$, в) $\Delta = k\lambda$, г) $\Delta = (2k+1)\lambda/2$,

где Δ – оптическая разность хода, λ – длина световой волны в вакууме, k – любое целое число.

25. Полосы равной толщины это интерференционная картина, возникающая: 1) при освещении плоскопараллельной пластинки пучком параллельных лучей; 2) при освещении пластинки переменной толщины пучком параллельных лучей; 3) при освещении плоскопараллельной пластинки пучком рассеянных лучей, 4) при освещении пластинки переменной толщины пучком рассеянных лучей.

26. Волновые поверхности обыкновенной и необыкновенной волн в одноосных кристаллах – это:

1) сфера и эллипсоид вращения; 2) сфера и трехосный эллипсоид; 3) эллипсоид вращения и трехосный эллипсоид; 4) концентрические сферы разного диаметра.

27. Векторы \mathbf{E}_o обыкновенной волны и \mathbf{E}_e необыкновенной волны в одноосных кристалла всегда колеблются:

1) оба вдоль оптической оси; 2) оба перпендикулярно оптической оси; 3) \mathbf{E}_o колеблется в главной плоскости кристалла, \mathbf{E}_e – перпендикулярно ей, 4) \mathbf{E}_o колеблется перпендикулярно главной плоскости кристалла, \mathbf{E}_e – в главной плоскости кристалла.

28. Абсолютный показатель преломления среды n связан с ее диэлектрической проницаемостью ε соотношением:

1) $n = \varepsilon^2$; 2) $n = 1/\varepsilon$; 3) $n = \varepsilon^{1/2}$; 4) $n = \varepsilon - 1$.

29. Тепловое излучение имеет место: 1) при температуре излучающего тела выше комнатной температуры, 3) если температура тела выше температуры окружающей среды, 4) при любой температуре не равной абсолютному нулю.

30. Как, согласно закону Стефана-Больцмана, зависит от температуры и длины волны энергетическая светимость абсолютно черного тела?

1) $\sim T^2$, $\sim 1/\lambda$; 2) $\sim T^4$, не зависит от λ ; 3) $\sim T$, $\sim \lambda^2$; 4) не зависит от T , $\sim \lambda^4$.

31. Какая характеристика электрона в атоме водорода принимает квантованные (дискретные) значения в соответствии с одним из постулатов Бора?

1) Энергия, 2) импульс, 3) момент импульса.

32. Красная граница фотоэффекта это:

1) величина энергии светового кванта, равная работе выхода электрона, 2) минимальная частота, при которой возможен фотоэффект, 3) минимальная длина волны, при которой возможен фотоэффект.

33. Являются ли волны де Бройля электромагнитными волнами?

1) Да, но очень большой частоты, 2) нет, 3) да, их испускают только микрочастицы, движущиеся с ускорением.

1. ОТКРЫТЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Что такое система отсчета:

- а) точка в пространстве, относительно которой описывается движение
- б) система координат в пространстве, относительно которой описывается движение

в) система координат и способ отсчета времени

2. Куда направлен вектор угловой скорости:

- а) по часовой стрелке
- б) против часовой стрелки

в) вдоль оси вращения в соответствии с правилом правой руки

3. Что такое инерциальная система отсчета:

- а) это такая система, в которой выполняется 2-й закон Ньютона
- б) это такая система, в которой тело, не подверженное действию со стороны других тел, движется прямолинейно и равномерно**
- в) это система отсчета, связанная с декартовой системой координат

4. Что является мерой инертности тела:

- а) кинетическая энергия
- б) потенциальная энергия
- в) масса**
- г) импульс

5. Если система материальных точек замкнута и \vec{P} - полный импульс этой системы, то $d\vec{P}/dt$:

- а) = 0**
- б) есть действующая сила

- в) момент импульса этой системы
6. Если на тело действует консервативная сила \vec{F} и не действуют диссипативные силы (силы трения), то чему равна работа этой силы:
- а) потенциальной энергии тела
 - б) импульсу тела
 - в) изменению кинетической энергии тела**
 - г) изменению потенциальной энергии тела
7. Что такое консервативные силы:
- а) силы, работа которых на замкнутой траектории равна нулю**
 - б) силы, работа которых на замкнутой траектории не равна нулю
 - в) силы, пропорциональные смещению от положения равновесия
8. Если потенциальная энергия тела в данном пространственном положении имеет максимум, то это положение
- а) устойчивого равновесия
 - б) неустойчивого равновесия**
9. Что такое неравновесное состояние?
- а) состояние, в котором хотя бы один из термодинамических параметров не имеет определенного значения**
 - б) состояние, к которому неприменимы законы термодинамики
 - в) состояние, для которого время релаксации равно нулю
10. Обратимый процесс – это:
- а) переход из одного равновесного состояния в другое
 - б) процесс, происходящий бесконечно медленно
 - в) такой процесс, когда при изменении его направления система проходит через те же равновесные состояния, что и при первоначальном ходе**
11. Как формулируется первое начало термодинамики ?
- а) $\delta Q = dU + \delta A$**
 - б) $\delta A = dU + \delta Q$
 - в) $\delta Q = dU - \delta A$
12. От чего зависит внутренняя энергия идеального газа:
- а) от температуры
 - б) от температуры и объема
 - в) от температуры и количества вещества**
13. Что такое термодинамическая вероятность состояния системы?
- а) число различных макросостояний, которыми описывается данное микросостояние
 - б) число различных микросостояний, которыми описывается данное макросостояние**
 - в) вероятность реализации данного макросостояния
14. Какое утверждение верно?
- а) работа в изохорическом процессе есть убыль свободной энергии
 - б) работа в адиабатическом процессе есть убыль свободной энергии
 - в) работа в изотермическом процессе есть убыль свободной энергии**

15. Какое утверждение верно?
- а) В критической точке пар является насыщенным
 - б) В критической точке находятся в равновесии паровая, жидкая и твердая фазы вещества
 - в) В критической точке плотности пара и жидкости одинаковы**
16. Какое утверждение верно:
- а) Потенциал это работа по перемещению заряда из данной точки в бесконечность
 - б) Потенциал это работа по перемещению единичного положительного заряда из данной точки в бесконечность**
 - в) Потенциал это сила, необходимая для перемещения единичного положительного заряда из точки 1 в точку 2
17. Заряд q находится в начале координат. Выберите правильное выражение для потенциала поля $\phi(r)$, создаваемого этим зарядом в точке с радиус-вектором r .
- а) $\phi(r) = q/4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2$
 - б) $\phi(r) = qr/4\pi\epsilon\epsilon_0$
 - в) $\phi(r) = q/4\pi\epsilon\epsilon_0 r$**
18. Какое утверждение верно:
- а) Напряженность электростатического поля внутри проводника равна нулю, если напряженность поля на поверхности проводника нормальна этой поверхности
 - б) Напряженность электростатического поля внутри проводника равна нулю, если напряженность поля на поверхности проводника касательна к этой поверхности
 - в) Напряженность электростатического поля внутри проводника равна нулю**
19. Напряженность электрического поля в диэлектрике с диэлектрической проницаемостью ϵ :
- а) в ϵ раз меньше напряженности поля в вакууме,**
 - б) в ϵ раз больше напряженности поля в вакууме,
 - в) равна напряженности поля в вакууме,
 - г) меньше напряженности поля в вакууме в $\epsilon-1$ раз.
20. Какое утверждение верно?
- а) Работа по перемещению заряда в магнитном поле из некоторой точки по круговой траектории в ту же точку равна нулю
 - б) Работа по перемещению заряда в магнитном поле из некоторой точки по круговой траектории в ту же точку не равна нулю**
 - в) Работа по перемещению заряда в электростатическом поле из некоторой точки по круговой траектории в ту же точку не равна нулю
21. Что такое ЭДС индукции?
- а) Поток вектора магнитной индукции
 - б) Циркуляция вектора магнитной индукции
 - в) Циркуляция вектора напряженности электрического поля неэлектростатической природы**
22. Какое утверждение верно?
- а) Электрическое поле является вихревым

- б) Электрическое поле является потенциальным
в) Электрическое поле может быть либо вихревым, либо потенциальным, в зависимости от источника его проис
23. Магнитная проницаемость μ зависит от температуры и напряженности магнитного поля:
- а) у диамагнетиков;
 б) парамагнетиков;
в) ферромагнетиков;
 г) зависит от температуры у всех, а от напряженности только у ферромагнетиков.
24. Какое движение описывает уравнение $m d^2x/dt^2 = -kx$?
- а) равноускоренное
 б) равнозамедленное
в) гармоническое колебание
 г) с постоянной скоростью
25. От чего зависит амплитуда вынужденных колебаний?
- а) От частоты внешней силы
 б) От частоты собственных колебаний
 в) От частоты внешней силы и частоты собственных колебаний
г) От частоты внешней силы, частоты собственных колебаний и коэффициента затухания
26. Что такое резонанс?
- а) Резкое возрастание амплитуды колебаний, вызванное ростом амплитуды вынуждающей силы
б) Резкое возрастание амплитуды колебаний, вызванное приближением частоты внешней силы к частоте собственных колебаний
 в) Резкое возрастание амплитуды колебаний, вызванное ростом частоты вынуждающей силы
27. Что определяет вектор Умова?
- а) направление переноса энергии в волне
 б) направление и величину потока энергии в волне
в) направление и плотность потока энергии в волне
28. Две волны называются когерентными, если
- а) они имеют одинаковую фазу
б) они имеют постоянную, не зависящую от времени разность фаз
 в) они имеют начальную одинаковую фазу
29. Электромагнитная волна является
- а) продольной
б) поперечной
30. При падении естественного света под углом Брюстера на границу раздела двух сред с показателями преломления n_1 и n_2 :
- а) отраженная и преломленная волны будут плоско-поляризованными.
 б) только преломленная волна окажется плоско-поляризованной.
в) только отраженная волна окажется плоско-поляризованной.
31. Закон Малюса имеет вид:

- а) $I_A = I_0 \cos^2 \alpha$;
- б) $I_A = I_P \sin^2 \alpha$;
- в) $I_A = I_P \cos^2 \alpha$;
- г) $I_A = (I_0/2) \cos^2 \alpha$.

I_0 - интенсивность естественного света, падающего на поляризатор, I_P - интенсивность света, вышедшего из поляризатора, I_A - интенсивность света, вышедшего из поляризатора, α - угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора.

32. Оптическая ось кристалла - это:

- а) единственная прямая, распространяясь вдоль которой свет не претерпевает двойного лучепреломления;
- б) *направление в кристалле, вдоль которого отсутствует двойное лучепреломление;*
- в) направление в кристалле, соответствующее максимальному различию скоростей обыкновенной и необыкновенной волны.

33. Каков смысл интеграла $\int_0^\infty f(\omega, T) d\omega$, где $f(\omega, T)$ - универсальная функция Кирхгофа?

- а) Это энергетическая светимость тела
 - б) *Это есть энергетическая светимость абсолютно черного тела*
 - в) Это испускательная способность абсолютно черного тела
34. Какая формула правильно описывает испускательную способность абсолютно твердого тела?

- а) Формула Рэлея-Джинса
- б) *Формула Планка*
- в) Формула Стефана-Больцмана

35. Чем определяется красная граница фотоэффекта?

- а) *Работой выхода*
- б) Кинетической энергией фотоэлектронов
- в) Работой выхода и кинетической энергией фотоэлектронов

36. Каков спектральный состав тормозного рентгеновского излучения?

- а) В спектре присутствуют все частоты электромагнитных колебаний
- б) Спектр ограничен со стороны низких частот электромагнитных колебаний
- в) *Спектр ограничен со стороны высоких частот электромагнитных колебаний*

37. Эффект Комптона это:

- а) *Изменение частоты рентгеновских лучей в результате рассеяния на веществе*
- б) Явление рассеяния электронов веществом
- в) Изменение де-Бройлевской длины волны электронов при рассеянии их веществом

38. Как зависит энергия электрона в модели Бора от главного квантового числа n ?

- а) пропорциональна n^2
- б) *пропорциональна n^{-2}*
- в) пропорциональна n

39. Что такое гиромагнитное отношение?
- а) Отношение момента импульса электрона к его магнитному моменту
 - б) Отношение магнитного момента электрона к его моменту импульса**
 - в) Отношение магнитного момента электрона к магнетону Бора
40. Что такое электронная оболочка?
- а) Совокупность электронов, имеющих одинаковое квантовое число l
 - б) Совокупность электронов, имеющих одинаковое квантовое число n**
 - в) Совокупность электронов, имеющих одинаковое квантовое число m
41. Какое утверждение верно?
- а) нейтрон есть стабильная частица
 - б) нейтрон стабилен только в составе ядра**
42. Какое утверждение верно?
- а) протон есть стабильная частица**
 - б) протон стабилен только в составе ядра
 - в) протон нестабилен
43. Зарядовое число это:
- а) число электронов в ядре
 - б) число протонов в ядре**
 - в) число нейтронов в ядре
 - г) суммарное число нейтронов и протонов в ядре
44. Массовое число это:
- а) число электронов в атоме
 - б) число протонов в ядре
 - в) число нейтронов в ядре
 - г) суммарное число нейтронов и протонов в ядре**
45. Изотопы это:
- а) ядра с одинаковыми массовыми числами
 - б) ядра с одинаковым числом нейтронов
 - в) ядра с одинаковым зарядовым числом и с различными массовыми числами**
 - г) ядра одного и того же элемента с одинаковым зарядовым числом и одинаковым числом нейтронов
46. Ядерные силы имеют следующие характеристики:
- а) дальнodelствующиe, зарядово-независимы, имеют способность к насыщению, не являются центральными
 - б) короткодействующие, зарядово-независимы, имеют способность к насыщению, не являются центральными**
 - в) короткодействующие, не обладают зарядовой независимостью, имеют способность к насыщению, не являются центральными
 - г) короткодействующие, обладают зарядовой независимостью, имеют способность к насыщению, не зависят от взаимной ориентации спинов

ЗАДАНИЯ С РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ

1. Камень бросают в горизонтальном направлении со скалы высотой 115 м. Он падает на землю на расстоянии 92,5 м от ее подножия. С какой скоростью был брошен камень?

Решение. Сначала вычислим время, через которое камень упал на землю.

Начальная скорость направлена горизонтально, так что вертикальная проекция скорости (v_{y0}) равна нулю. В этом случае формула $y = v_{y0}t - (1/2)gt^2$ запишется в виде $y = - (1/2)gt^2$. Поскольку $y = -115$ м, то из этого выражения получаем:

$$t = \sqrt{\frac{-2y}{g}} = \sqrt{\frac{230 \text{ м}}{9,80 \text{ м/с}^2}} = 4,84 \text{ с.}$$

Начальную скорость v_{x0} вычислим так:

$$v_{x0} = \frac{x}{t} = \frac{92,5 \text{ м}}{4,84 \text{ с}} = 19,1 \text{ м/с.}$$

2. Спутник вывели на круговую орбиту на высоте 200 км от поверхности Земли. Ускорение свободного падения на этой высоте составляет $9,20 \text{ м/с}^2$. Вычислите скорость спутника и период его обращения (время совершения одного оборота). Радиус Земли равен приблизительно 6400 км.

Решение. Радиус орбиты спутника равен $(6400 \text{ км} + 200 \text{ км}) = 6600 \text{ км} = 6,6 \cdot 10^6 \text{ м}$. Спутник имеет центростремительное (в направлении к центру Земли) ускорение $a_{\text{цс}} = 9,20 \text{ м/с}^2$. (Если бы у спутника не было этого ускорения, то он улетел бы по прямой, касательной к траектории движения.) Из выражения $a_{\text{цс}} = v^2/r$ получаем

$$v = \sqrt{ra_{\text{цс}}} = \sqrt{(6,6 \cdot 10^6 \text{ м})(9,20 \text{ м/с}^2)} = 7,8 \cdot 10^3 \text{ м/с.}$$

Поскольку скорость v равна расстоянию, деленному на время, то время T , за которое спутник совершает один оборот (расстояние равно $2\pi r$), равно:

$$T = 2\pi r/v = 5,3 \cdot 10^3 \text{ с, или } 88 \text{ мин.}$$

3. Стеля из автомата АК-47, солдат испытывает отдачу: на него действует средняя сила $F_{\text{ср}}$, эквивалентная весу массы $M = 6,4 \text{ кг}$. Учитывая, что масса пули $m = 7 \text{ г}$ и вылетает она с начальной скоростью $v = 850 \text{ м/с}$, определить скорострельность n автомата.

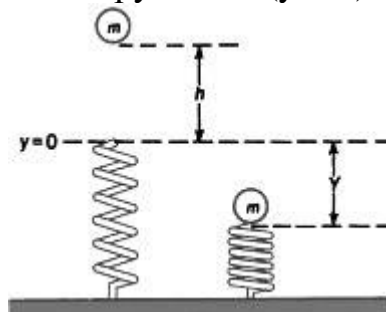
Решение. За время Δt выпускается $\Delta N = n \cdot \Delta t$ пуль. Они уносят импульс $\Delta p = mv \cdot \Delta N = mvn \cdot \Delta t$. По закону сохранения такой же импульс передается автомату. Поэтому по второму закону Ньютона средняя сила отдачи равна:

$$F_{\text{ср}} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = mn.$$

По условию $F_{\text{ср}} = Mg$. Отсюда находим скорострельность оружия:

$$n = \frac{F_{\text{ср}}}{mv} = \frac{Mg}{mv} = \frac{6,5 \cdot 9,8}{7 \cdot 10^{-3} \cdot 850} = 10,7 \text{ с}^{-1} \approx 642 \text{ мин}^{-1}.$$

4. Шар массой $m = 2,6$ кг падает без начальной скорости с высоты $h = 55$ см на расположенную вертикально пружину, которая при ударе сжимается (рис.). Если у пружины коэффициент упругости $\kappa = 12$ Н/м, то на какую максимальную длину сожмется пружина? Все расстояния будем измерять от точки соприкосновения шара с недеформированной пружиной ($y = 0$).



Решение. Обозначим максимальную величину сжатия пружины через Y . Полная энергия *системы шар-пружина* в исходном состоянии $E_1 = mgh$. При максимальной сжатии пружины полная энергия: $E_2 = (1/2)\kappa Y^2 - mgY$. Первое слагаемое в правой части этого выражения представляет собой упругую, а второе – потенциальную энергию шара. Учтено, что шар, прежде чем упасть на пружину, пролетает по вертикали расстояние $y_1 = h$, а затем еще и расстояние $y_2 = -Y$, когда пружина сжимается. В конечной точке потенциальная энергия шара равна $-mgY$. В точках 1 и 2 кинетическая энергия равна нулю. Поскольку полная энергия сохраняется, т. е. $E_1 = E_2$, можно написать: $mgh = (1/2)\kappa Y^2 - mgY$, или $(1/2)\kappa Y^2 - mgY - mgh = 0$. Отсюда по известной формуле для корней квадратного уравнения находим Y :

$$Y = \frac{mg \pm \sqrt{m^2 g^2 + 2mgh\kappa}}{\kappa} = 1,1 \text{ м.}$$

Выбираем корень со знаком плюс, поскольку по предположению $Y > 0$. Корень со знаком минус $Y = -0,36$ м соответствует тому, что связанные между собой шар и пружина подпрыгнули вверх на расстояние $0,36$ м от недеформированного положения ($y = 0$) пружины.

4. Амплитуда гармонических колебаний материальной точки $A = 2$ см, полная энергия колебаний $E = 3 \cdot 10^{-7}$ Дж. При каком смещении от положения равновесия на колеблющуюся точку действует сила $F = 2,25 \cdot 10^{-5}$ Н?

Решение. Полная энергия гармонических колебаний определяется формулой: $E = \kappa A^2/2 = m\omega_0^2 A^2/2$ (1), а ускорение формулой: $a = -\omega_0^2 x$ (2). По второму закону Ньютона действующая сила: $F = ma = -m\omega_0^2 x$ (3). Из (1) $m\omega_0^2 = 2E/A^2$. Тогда сила: $F = -x \cdot 2E/A^2$. Знак « $-$ » указывает на то, что квазиупругая сила F направлена противоположно смещению x .

5. Барометр в кабине летящего самолета все время показывает одинаковое давление $p = 80$ кПа, благодаря чему летчик считает высоту полета h неизменной. Однако температура воздуха изменилась на $\Delta 1$ К. Какую ошибку Δh в определе-

нии высоты допускает летчик? Считать, что температура не зависит от высоты и что у поверхности Земли давление $p_0 = 10^5$ Па.

Решение. Воспользуемся барометрической формулой:

$$p = p_0 e^{-\frac{\mu g h}{RT}}.$$

Барометр в самолете может показывать неизменное давление p при различных температурах T_1 и T_2 за бортом только, если самолет находится на различных высотах h_1 и h_2 . Запишем барометрическую формулу для этих двух случаев:

$$p = p_0 e^{-\frac{\mu g h_1}{RT_1}},$$

$$p = p_0 e^{-\frac{\mu g h_2}{RT_2}}.$$

Найдем отношение давлений p_0/p в этих уравнениях и обе части полученных равенств прологарифмируем:

$$\ln \frac{p_0}{p} = \frac{\mu g h_1}{RT_1},$$

$$\ln \frac{p_0}{p} = \frac{\mu g h_2}{RT_2}.$$

Из соотношений (2) выразим высоты h_1 и h_2 и найдем их разность:

$$\Delta h = h_2 - h_1 = \frac{R \ln \left(\frac{p_0}{p} \right)}{\mu g} (\Delta T).$$

Подставляя числовые значения, входящих сюда величин получим:

$$\Delta h = \frac{8,3 \cdot \ln \left(\frac{10^5}{8 \cdot 10^4} \right)}{29 \cdot 10^{-3} \cdot 10} \cdot 1 = 6,5.$$

Проверка размерности:

$$[\Delta h] = \frac{[R] \cdot [T]}{[\mu] \cdot [g]} = \frac{\frac{\text{Дж}}{(\text{моль} \cdot \text{К})} \text{К}}{\frac{\text{кг}}{\text{моль}} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} = \frac{\text{Дж} \cdot \text{К} \cdot \text{моль} \cdot \text{с}^2}{\text{моль} \cdot \text{К} \cdot \text{кг} \cdot \text{м}} = \frac{\text{Дж}}{\text{Н}} = \text{м}.$$

6. 12 г идеального газа занимают объем $4 \cdot 10^{-3}$ м³ при температуре 7 °С. После нагревания газа при постоянном давлении его плотность стала равна $6 \cdot 10^{-4}$ г/см³. До какой температуры нагрели газ?

Решение. Запишем уравнение Менделеева–Клапейрона для двух состояний газа:

$$\begin{cases} p_1 V_1 = \frac{m}{\mu} R T_1, \\ p_2 V_2 = \frac{m}{\mu} R T_2. \end{cases}$$

Так как процесс изобарный: $p_1 = p_2 = p = \text{const}$, а плотность газа после нагревания $\rho_2 = m/V_2$, то эти уравнения примут вид:

$$\begin{cases} p V_1 = \frac{m}{\mu} R T_1, \\ p = \rho_2 R \frac{T_2}{\mu}. \end{cases}$$

Откуда:

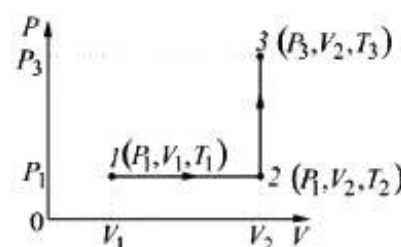
$$T_2 = \frac{mT_1}{V_1\rho_2}. \quad T_2 = \frac{12 \cdot 10^{-3} \cdot 280}{4 \cdot 10^{-3} \cdot 0,6} = 1400,$$

Проверка размерности:

$$[T] = \left[\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot \text{К} \cdot \frac{\text{м}^3}{\text{кг}} \right] = \text{К}.$$

7. Кислород массой $m = 2$ кг занимает объем $V_1 = 1$ м³ и находится под давлением $P_1 = 0,2$ МПа. Газ был нагрет сначала при постоянном давлении до объема $V_2 = 3$ м³, а затем при постоянном объеме до давления $P_3 = 0,5$ МПа. Найти изменение ΔU внутренней энергии газа, совершенную им работу A и теплоту Q , переданную газу.

Решение. Построим график процесса.



Изменение внутренней энергии газа:

$$\Delta U = \frac{i}{2} \frac{m}{\mu} R \Delta T,$$

где $\Delta T = T_3 - T_1$ – разность температур газа в конечном и начальном состояниях. Эти температуры из уравнения Менделеева – Клапейрона:

$$\begin{cases} T_1 = \frac{P_1 V_1 \mu}{mR}, \\ T_3 = \frac{P_3 V_2 \mu}{mR}. \end{cases}$$

Находим ΔT , а затем ΔU :

$$\Delta U = \frac{i}{2} \frac{m}{\mu} R (P_3 V_2 - P_1 V_1) \frac{\mu}{mR} \quad \text{или} \quad \Delta U = \frac{i}{2} (P_3 V_2 - P_1 V_1),$$

$$\Delta U = \frac{5}{2} (0,5 \cdot 10^{-6} \cdot 3 - 0,2 \cdot 10^{-6} \cdot 1) = 3,24 \cdot 10^6 \text{ Дж}.$$

Полная работа на участке 1-2-3: $A = A_{1-2} + A_{2-3}$. Работа газа, нагреваемого при постоянном объеме, равна нулю, т. е. $A_{2-3} = 0$. Следовательно, полная работа, совершаемая газом: $A = A_{1-2} = P(V_2 - V_1)$. $A = 0,2 \cdot 10^6 (3 - 1) = 0,4 \cdot 10^6$ Дж. По первому началу термодинамики теплота Q , переданная газу, равна:

$$Q = \Delta U + A = 3,24 + 0,4 = 3,64 \text{ МДж}.$$

8. Шар радиусом $R_1 = 6$ см заряжен до потенциала 300 В, а шар радиусом $R_2 = 4$ см до потенциала 500 В. Найдите потенциал шаров после того, как их соединили металлическим проводником. Емкостью соединительного проводника пренебречь.

Решение. Определим заряд шаров до и после соединения их проводником. Электрическая емкость шара $C = q/\varphi = 4\pi\epsilon\epsilon_0 R$, откуда его заряд $q = 4\pi\epsilon\epsilon_0 R\varphi$. Заряды шаров до соединения их проводником:

$$\begin{cases} q_1 = 4\pi\epsilon\epsilon_0 R_1 \varphi_1, \\ q_2 = 4\pi\epsilon\epsilon_0 R_2 \varphi_2. \end{cases}$$

После соединения проводником потенциалы шаров станут одинаковыми и равными φ , а их заряды, соответственно:

$$\begin{cases} q'_1 = 4\pi\epsilon\epsilon_0 R_1 \varphi, \\ q'_2 = 4\pi\epsilon\epsilon_0 R_2 \varphi. \end{cases}$$

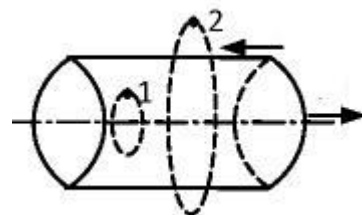
По закону сохранения электрического заряда: $q_1 + q_2 = q'_1 + q'_2$, или:

$$4\pi\epsilon\epsilon_0 (R_1 \varphi_1 + R_2 \varphi_2) = 4\pi\epsilon\epsilon_0 (R_1 + R_2) \varphi,$$

откуда:

$$\varphi = \frac{R_1 \varphi_1 + R_2 \varphi_2}{R_1 + R_2}; \varphi = 380 \text{ В.}$$

9. Коаксиальный кабель представляет собой длинную металлическую тонкостенную трубку радиуса $R = 10$ мм, вдоль оси которой расположен тонкий провод. Силы токов I в трубке и в проводе равны и противоположно направлены. Определите магнитную индукцию в точках 1 и 2 (рисунок), удаленных от оси кабеля на расстояния $r_1 = 5$ мм и $r_2 = 15$ мм, если сила тока $I = 0,5$ А.



Решение. Магнитное поле коаксиального кабеля обладает цилиндрической симметрией, т. е. магнитные силовые линии имеют форму окружностей, центры которых лежат на оси кабеля, а плоскости перпендикулярны оси. Это значит, что во всех точках магнитной силовой линии модуль вектора \mathbf{B} одинаков. Применим теорему о циркуляции вектора \mathbf{B} :

$$\oint \vec{B}_l d\vec{l} = \oint B_l dl \cos(\vec{B}_l \wedge d\vec{l}) = B_l \oint dl = 2\pi r_l B_l = \mu\mu_0 I.$$

В качестве контура интегрирования использовалась окружность, проходящая через точку 1. Так как вектор \mathbf{B} направлен по касательной к силовой линии, то $\cos(\mathbf{B} \wedge d\vec{l}) = 1$. Следовательно, магнитная индукция B_1 на расстоянии r_1 от оси кабеля:

$$B_1 = \frac{\mu\mu_0 I}{2\pi r_1}; B_1 = 20 \text{ мкТл.}$$

Аналогично найдем B_2 , используя в качестве контура интегрирования окружность, проходящую через точку 2, но так как этот контур интегрирования охватывает два равных и противоположно направленных тока, то алгебраическая сумма токов в уравнении равна нулю. Следовательно:

$$\oint B_2 dl \cos(\vec{B}_2 \wedge d\vec{l}) = B_2 \int_0^{2\pi r_2} dl = 2\pi r_2 B_2 = \mu\mu_0(I - I) = 0.$$

Откуда $B_2 = 0$.

10. В однородной изотропной среде с $\varepsilon = 2$ и $\mu = 1$ распространяется плоская электромагнитная волна. Найти фазовую скорость волны и амплитудное значение напряженности магнитного поля волны, если амплитуда напряженности электрического поля волны $E_0 = 24$ В/м

Решение. Фазовая скорость распространения волны:

$$v = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon\mu}} \cdot v = \frac{3 \cdot 10^8}{\sqrt{2 \cdot 1}} \text{ м/с} = 2,12 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

Связь между мгновенными значениями E и H в бегущей волне:

$$\sqrt{\varepsilon_0 \varepsilon} E = \sqrt{\mu_0 \mu} H.$$

Используя эту формулу для амплитудных значений E_0 и H_0 , получим:

$$H_0 = \frac{\sqrt{\varepsilon_0 \varepsilon}}{\sqrt{\mu_0 \mu}} E_0 \cdot H_0 = \frac{\sqrt{8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 2}}{\sqrt{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 1}} \cdot 24 \text{ А/м} = 90 \cdot 10^{-3} \text{ А/м}$$

11. Максимум энергии в спектре излучения черного тела приходится на длину волны $\lambda_{\max} = 0,80$ мкм. Найти энергетическую светимость поверхности тела.

Решение. По закону Стефана–Больцмана определим энергетическую светимость тела: $R_\Sigma = \sigma T^4$. Абсолютную температуру T в этой формуле найдем по закону смещения Вина: $\lambda_{\max} = b/T$. Следовательно:

$$R_\Sigma = \sigma \left(\frac{b'}{\lambda_{\max}} \right)^4 \cdot [R_\Sigma] = \frac{\text{Вт} \cdot \text{м}^4 \cdot \text{К}^4}{\text{м}^2 \cdot \text{К}^4 \cdot \text{м}^4} = \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \cdot R_\Sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \left(\frac{2,9 \cdot 10^{-3}}{0,8 \cdot 10^{-6}} \right)^4 = 9,8 \frac{\text{МВт}}{\text{м}^2}.$$

12. Найдите период T обращения электрона на первой боровской орбите атома водорода.

Решение. Согласно второму постулату теории Бора момент импульса электрона

$$mvr = nh/2\pi.$$

Сила взаимодействия между электрическими зарядами ядра и электрона сообщает электрону нормальное (центростремительное) ускорение:

$$\frac{mv^2}{r} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{e^2}{r^2},$$

Из этих двух формул определим скорость v и радиус r электронной орбиты с номером n :

$$r = \frac{4\pi\varepsilon_0 \hbar^2 n^2}{me^2}, \quad v = \frac{n\hbar}{mr} = \frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 \hbar n}.$$

Зная r и v , найдем период обращения:

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{32\pi^3 \varepsilon_0^2 \hbar^3 n^3}{me^4}; T = 1,5 \cdot 10^{-16} \text{ с.}$$

ФОС для дисциплины Б1.О.14 Коллоидная химия

Направление подготовки 04.03.01 Химия

ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.

Планируемые результаты освоения дисциплины

Знать: теоретические основы коллоидной химии: типы дисперсных систем, методы получения дисперсных систем, основные приемы их стабилизации и нарушения агрегативной и седиментационной устойчивости, основные свойства дисперсных систем и поверхностей раздела фаз; способы их использования для анализа результатов химических экспериментов.

Уметь: обрабатывать результаты химических экспериментов, анализировать и обобщать их, формулировать выводы.

Владеть: навыками систематизации и интерпретации результатов химических экспериментов и расчетно-теоретических исследований дисперсных систем, обра-

ботки и анализа научно-технической информации и результатов отдельных этапов работ с учетом теоретических основ коллоидной химии.

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1. Укажите признаки объектов коллоидной химии:

- 1) прозрачность
- 2) дисперсность
- 3) растворимость в воде
- 4) гетерогенность

Правильные ответы 2) и 4)

2. По какому признаку классифицируют дисперсные системы на лиофильные и лиофобные:

- 1) по степени дисперсности;
- 2) по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды;
- 3) по взаимодействию дисперсной фазы и дисперсионной среды;
- 4) по взаимодействию частиц дисперсной фазы.

Правильный ответ 3).

3. Причиной существования поля поверхностных сил на границе раздела фаз является...

- 1) тепловое движение молекул;
- 2) электростатическое отталкивание;
- 3) нескомпенсированность межмолекулярного взаимодействия со стороны разных фаз.
- 4) кривизна поверхности раздела фаз.

Правильный ответ 3).

4. По какому признаку классифицируют дисперсные системы на ультрадисперсные, микрогетерогенные и грубодисперсные:

- 1) по степени дисперсности;
- 2) по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды;
- 3) по взаимодействию дисперсной фазы и дисперсионной среды;
- 4) по взаимодействию частиц дисперсной фазы.

Правильный ответ 1).

5. По какому признаку классифицируют дисперсные системы на свободно- и связнодисперсные:

- 1) по степени дисперсности;
- 2) по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды;
- 3) по взаимодействию дисперсной фазы и дисперсионной среды;
- 4) по взаимодействию частиц дисперсной фазы.

Правильный ответ 4).

6. Какой потенциал называют электрокинетическим?

- 1) потенциал на границе раздела фаз;
- 2) потенциал на границе скольжения;
- 3) потенциал на границе адсорбционного и диффузионного слоев;
- 4) потенциал ДЭС на расстоянии от границы раздела фаз, равном эффективной толщине диффузной части ДЭС.

Правильный ответ 2).

7. Какую систему называют агрегативно устойчивой?

- 1) Систему, в которой частицы не оседают
- 2) Систему, в которой преобладают силы притяжения
- 3) Систему, в которой не происходит слипания частиц
- 4) Систему, в которой с течением времени изменяется дисперсность

Правильный ответ 3).

8. Какую систему называют седиментационно устойчивой?

- 1) Систему, в которой преобладают силы отталкивания
- 2) Систему, в которой преобладают силы притяжения
- 3) Систему, в которой не происходит слипания частиц
- 4) Систему, в которой частицы не оседают под действием силы тяжести

Правильный ответ 4).

9. Перемещение частиц дисперсной фазы относительно дисперсионной среды под действием внешнего электрического поля при электрокинетических явлениях - это:

- 1) электрофорез;
- 2) электроосмос;
- 3) электродиализ
- 4) 2) и 3) вместе

Правильный ответ 1).

10. Перемещение дисперсионной среды под действием внешнего электрического поля при электрокинетических явлениях - это:

- 1) электрофорез;
- 2) электроосмос;
- 3) электродиализ
- 4) диффузия

Правильный ответ 2).

11. При перемещении жидкой дисперсионной среды относительно твердой дисперсной фазы под влиянием внешних воздействий (давления) возникает:

- 1) потенциал течения;
- 2) потенциал оседания;

- 3) изобарный потенциал;
- 4) изохорный потенциал.

Правильный ответ 1).

12. При оседании частиц дисперсной фазы в дисперсионной среде под действием силы тяжести возникает:

- 1) потенциал течения;
- 2) потенциал оседания;
- 3) изохорный потенциал;
- 4) изобарный потенциал.

Правильный ответ 2).

13. Связь между разнородными конденсированными телами при молекулярном контакте (прилипание, сцепление, притяжение) - это:

- 1) хемосорбция;
- 2) адгезия;
- 3) адсорбция;
- 4) когезия.

Правильный ответ 2).

14. Связь между молекулами (атомами, ионами) в пределах одной фазы - это:

- 1) адгезия;
- 2) когезия;
- 3) адсорбция;
- 4) смачивание.

Правильный ответ 2).

15. В поверхностном слое равнодействующая сил межмолекулярного взаимодействия

- 1) равна нулю;

- 2) не равна нулю;
и направлена А) в глубь фазы по нормали к поверхности;
Б) тангенциально поверхности.

Ответ выразите сочетанием цифры и буквы.

- 1) 2А; 2) 1Б; 3) 1А; 4) 2Б

Правильный ответ 1).

16. В каплю воды на поверхности парафина внесен додецилсульфат натрия. В результате произошло

- 1) возрастание смачивания
2) уменьшение смачивания
3) смачивание не изменилось

Правильный ответ 1).

17. Коагуляцию ионно-стабилизированных коллоидных систем способны вызвать любые индифферентные электролиты, потому что

- 1) происходит расширение диффузной части ДЭС и повышение потенциального барьера отталкивания частиц;
2) происходит сжатие диффузной части ДЭС и снижение потенциального барьера отталкивания частиц;
3) происходит адсорбция противоионов на поверхности коллоидных частиц и снижение потенциала частиц

Правильный ответ 2).

18. Что называют границей скольжения при электрокинетических явлениях?

- 1) границу между адсорбционным и диффузионным слоями противоионов;
2) границу, по которой проходит разрыв ДЭС при тепловом движении частиц;
3) границу, по которой проходит разрыв ДЭС при наложении внешнего электрического поля;
4) границу раздела фаз.

Правильный ответ 3).

19. Как располагаются в пространстве противоионы по теории Штерна?

- 1) рассеяны в пространстве на некотором расстоянии от границы раздела фаз, образуя диффузный слой;
- 2) расположены вблизи границы раздела фаз, образуя плоский конденсатор;
- 3) часть противоионов находится вблизи границы раздела фаз, образуя адсорбционный слой, часть рассеяна в пространстве, образуя диффузный слой противоионов.

Правильный ответ 3).

20. Какое из приведенных определений понятия «медленная коагуляция» правильно?

- 1) Медленная коагуляция это такая коагуляция, скорость которой мала
- 2) При медленной коагуляции наиболее эффективные соударения частиц приводят к слипанию
- 3) При медленной коагуляции каждое соударении частиц приводит к слипанию
- 4) Скорость медленной коагуляции не зависит от концентрации электролита

Правильный ответ 2)

ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.

Планируемые результаты освоения дисциплины

Знать: физико-химические основы методов синтеза и исследования свойств дисперсных систем (нефелометрия, турбидиметрия, сталагмометрия и др.), стан-

дартные методы обработки результатов эксперимента, правила безопасной работы в химической лаборатории.

Уметь: выбирать методы исследования дисперсных систем с использованием научного оборудования, планировать эксперимент с соблюдением правил техники безопасности.

Владеть: навыками синтеза и исследования свойств дисперсных систем, навыками планирования и проведения химического эксперимента, оформления его результатов, навыками безопасной работы в химической лаборатории; навыками работы с лабораторным оборудованием.

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1. Мерой раздробленности в дисперсной системе служит:

- 1) концентрация дисперсной фазы
- 2) дисперсность
- 3) удельная поверхность дисперсной фазы
- 4) 2) и 3) вместе

Правильный ответ 4)

2. Укажите состояние дисперсной фазы в суспензиях:

- 1) твердое
- 2) газообразное
- 3) жидкое
- 4) 2) и 3) вместе

Правильный ответ 1)

3. К системам с жидкой дисперсионной средой относятся:

- 1) золи
- 2) аэрозоли
- 3) порошки

4) туманы

Правильный ответ 1)

4. К системам с газообразной дисперсионной средой относятся:

- 1) аэрозоли
- 2) золи
- 3) суспензии
- 4) пасты

Правильный ответ 1)

5. Если капли одной жидкости распределены в среде другой жидкости, то такую систему называют:

- 1) коллоидным раствором
- 2) эмульсией
- 3) суспензией
- 4) аэрозолем

Правильный ответ 2)

6. При капиллярной конденсации конденсация паров смачивающей жидкости в пористых телах происходит при давлениях, давления насыщенного пара над гладкой поверхностью. Дополните:

- 1) меньших;
- 2) больших;
- 3) равных;
- 4) равных и больших

Правильный ответ 1)

7. К капиллярным явлениям относится подъем жидкости в капиллярно-пористых телах. Условием капиллярного подъема является следующее:

- 1) жидкость смачивает материал трубки
- 2) жидкость образует вогнутый мениск

- 3) жидкость образует выпуклый мениск
- 4) 1) и 2) вместе

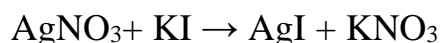
Правильный ответ 4)

8. При синтезе латекса полистирола в качестве стабилизатора использовали додецилсульфат натрия $C_{12}H_{25}OSO_3Na$. Какой ион будет потенциалопределяющим?

- 1) Na^+
- 2) $C_{12}H_{25}O^-$
- 3) $C_{12}H_{25}OSO_3^-$

Правильный ответ 3)

9. Гидрозоль иодида серебра получен по реакции:



в присутствии избытка $AgNO_3$. Формула мицеллы золя имеет вид:

- 1) $[mAgI \cdot nAg^+ \cdot (n - x)NO_3^-]^{x+} \cdot xNO_3^-$
- 2) $[mAgI \cdot nI^- \cdot (n - x)K^+]^{x-} \cdot xK^+$
- 3) $[mAgI \cdot nNO_3^- \cdot (n - x)Ag^+]^{x-} \cdot xAg^+$

Правильный ответ 1)

10. Латекс - это

- 1) двухфазная двухкомпонентная система - дисперсия полимера в воде
- 2) двухфазная трехкомпонентная система - дисперсия полимера в воде стабилизированная поверхностно-активным веществом (эмульгатором)
- 3) однофазная система - раствор полимера в водной среде, содержащей эмульгатор

Правильный ответ 1)

11. Мицелла, образованная в результате формирования двойного электрического слоя:

- 1) электронейтральна;

- 2) имеет положительный заряд;
- 3) имеет отрицательный заряд;
- 4) 2) и 3) вместе

Правильный ответ 1)

12. Два стеклянных капилляра радиуса r_1 и r_2 ($r_1 < r_2$) частично погружены в воду. Высота капиллярного поднятия равна соответственно h_1 и h_2 . Какое соотношение справедливо?

- 1) $h_1 < h_2$
- 2) $h_1 > h_2$
- 3) $h_1 = h_2$

Правильный ответ 2)

13. Знак электрокинетического потенциала мицеллы определяется знаком заряда..... . Дополните:

- 1) противоионов
- 2) потенциалобразующих ионов
- 3) ионов адсорбционного слоя
- 4) ионов диффузного слоя

Правильный ответ 2)

14. При повышении температуры поверхностное натяжение...

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Правильный ответ 2)

15. На поверхности водный раствор – газ лучше адсорбируется

- 1) валериановая кислота (C_5)
- 2) пропионовая кислота (C_3)

3) масляная кислота (C_4)

4) уксусная кислота (C_2)

Правильный ответ 1)

16. Теория устойчивости и коагуляции, основанная на сопоставлении сил притяжения и отталкивания между частицами дисперсной фазы и дисперсионной среды и позволяющая регулировать коагулирующее действие электролитов, - это теория:

1) Штерна

2) ДЛФО

3) Смолуховского

4) Гельмгольца

Правильный ответ 2)

17. Какое действие оказывают на ДЭС индифферентные электролиты?

1) повышают ζ - потенциал;

2) не изменяют ζ - потенциал;

3) увеличивают потенциал границы раздела;

4) снижают ζ - потенциал.

Правильный ответ 4)

18. В каких единицах измеряется поверхностное натяжение в системе СИ?

Правильный ответ Дж/м² или Н/м

19. Жидкость находится (1) в тонком смачиваемом капилляре радиуса r ; (2) в капле того же радиуса r ; (3) в макрофазе с плоской поверхностью ($r = \infty$).

Расположите эти системы в порядке **возрастания** давления насыщенного пара.

Правильный ответ $1 < 3 < 2$

20. Расположите данные вещества в ряд по **возрастанию** поверхностного натяжения: (1) бензол; (2) вода; (3) гексан; (4) анилин.

Правильный ответ $3 < 1 < 4 < 2$ (гексан < бензол < анилин < вода)

ОПК-3. Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники.

Планируемые результаты освоения дисциплины

Знать: современные теоретические методы исследования коллоидно-химических свойств дисперсных систем; основы современных информационных технологий.

Уметь: работать в качестве пользователя персонального компьютера; использовать компьютерные средства и методы моделирования в научно-исследовательской деятельности.

Владеть: навыками применения современной вычислительной техники для выполнения расчетно-теоретических исследований.

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1. Какие величины можно рассчитать, пользуясь уравнением Рэлея?

- 1) поверхностное натяжение раствора пав при различных концентрациях
- 2) интенсивность рассеянного света
- 3) адсорбцию при различных концентрациях
- 4) абсорбцию света

Правильный ответ 2)

2. Какие величины можно рассчитать, пользуясь уравнением Ленгмюра?

- 1) поверхностное натяжение раствора пав при различных концентрациях

- 2) интенсивность рассеянного света
- 3) адсорбцию при различных концентрациях
- 4) абсорбцию света

Правильный ответ 3)

3. Какие величины можно рассчитать, пользуясь уравнением Шишковского?

- 1) поверхностное натяжение раствора ПАВ при различных концентрациях
- 2) интенсивность рассеянного света
- 3) адсорбцию при различных концентрациях
- 4) абсорбцию света

Правильный ответ 1)

4. Теоретическое обоснование правила Шульце-Гарди, вытекающее из теории ДЛФО, выражается уравнением, согласно которому

- 1) порог быстрой коагуляции изменяется прямо пропорционально шестой степени заряда коагулирующего иона;
- 2) порог быстрой коагуляции изменяется обратно пропорционально четвертой степени заряда коагулирующего иона;
- 3) порог быстрой коагуляции изменяется обратно пропорционально шестой степени заряда коагулирующего иона

Правильный ответ 3)

5. Какое из приведенных выражений характеризует поверхностное натяжение?

- 1) $\left(\frac{\partial G}{\partial n_i} \right)_{T,p}$;
- 2) $\left(\frac{\partial G}{\partial T} \right)_p$;
- 3) $\left(\frac{\partial G}{\partial s} \right)_{T,p,n_i}$.

Правильный ответ 3)

6. Уравнение Томсона (Кельвина) для сферических капель имеет вид:

$$1) \quad p_r^{nac} = p_0^{nac} \exp\left(\pm \frac{2\sigma}{r} \frac{V_m}{RT}\right)$$

$$2) \quad p_r^{nac} = p_0^{nac} \exp\left(\frac{2\sigma}{r} \frac{V_m}{RT}\right)$$

$$3) \quad p_r^{nac} = p_0^{nac} \exp\left(-\frac{2\sigma}{r} \frac{V_m}{RT}\right)$$

Правильный ответ 2)

7. Для некоторого твердого тела и воды соотношение между работой адгезии и работой когезии имеет вид: $2W_a = W_c$. Чему равен краевой угол смачивания?

$$1) \quad 0^\circ$$

$$2) \quad 90^\circ$$

$$3) \quad 180^\circ$$

Правильный ответ 2)

8. Согласно закону Генри, при малых концентрациях поверхностно-активного вещества в растворе (или при малых давлениях газа) величина адсорбции ПАВ (или газа)

1) обратно пропорциональна концентрации (давлению)

2) прямо пропорциональна концентрации (давлению)

3) не зависит от концентрации (давления)

Правильный ответ 2)

9. Количественной характеристикой смачивания служит краевой угол смачивания θ .

Условие $\theta > 90^\circ$ отвечает:

1) несмачиванию

2) смачиванию

- 3) растеканию
- 4) 2) и 3) вместе

Правильный ответ 1)

10. Количественной характеристикой смачивания служит краевой угол смачивания θ . Условие $0^\circ < \theta < 90^\circ$ отвечает:

- 1) несмачиванию
- 2) смачиванию
- 3) растеканию
- 4) 1) и 3) вместе

Правильный ответ 2)

11. Концентрация дисперсной фазы, выраженная через число частиц дисперсной фазы в единице объема дисперсной системы, - это:

- 1) частичная концентрация
- 2) объемная концентрация
- 3) массовая концентрация
- 4) молярная концентрация

Правильный ответ 1)

12. Сила, действующая на единицу длины линии, которая ограничивает поверхность жидкости, и направленная тангенциально к поверхности раздела фаз, - это:

- 1) поверхностное натяжение
- 2) капиллярное давление
- 3) расклинивающее давление
- 4) давление пара

Правильный ответ 1)

13. Поверхностное натяжение с ростом температуры Дополните:

- 1) снижается

- 2) увеличивается
- 3) не изменяется
- 4) не изменяется и увеличивается

Правильный ответ 1)

14. Снижение свободной поверхностной энергии в дисперсных системах может быть достигнуто за счет уменьшения:

- 1) поверхности раздела фаз
- 2) поверхностного натяжения
- 3) количества фаз
- 4) 1) и 2) вместе

Правильный ответ 4)

15. При увеличении размера частиц дисперсной фазы дисперсность:

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не изменяется
- 4) изменяется различным образом в зависимости от размера частиц

Правильный ответ 1)

16. Поверхностная энергия, которой обладают объекты коллоидной химии, представляет собой:

- 1) произведение поверхностного натяжения и температуры
- 2) произведение поверхностного натяжения и площади межфазной поверхности
- 3) отношение поверхностного натяжения к площади межфазной поверхности

Правильный ответ 2)

17. Поверхностное натяжение — это частная производная от любого термодинамического потенциала:

- 1) по числу молей дисперсной фазы
- 2) по площади межфазной поверхности
- 3) по температуре
- 4) по давлению

Правильный ответ 2)

18. При повышении концентрации величина поверхностного натяжения водных растворов поверхностно-активных веществ

- 1) не изменяется
- 2) увеличивается
- 3) уменьшается

Правильный ответ 3)

19. Теорию мономолекулярной адсорбции разработана:

- 1) Ленгмюром
- 2) БЭТ
- 3) Поляни
- 4) Смолуховским

Правильный ответ 1)

20. При физической адсорбции поверхностное натяжение

- 1) не изменяется
- 2) уменьшается
- 3) повышается

Правильный ответ 2)

ОПК-6. Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе.

Планируемые результаты освоения дисциплины

Знать: основные нормы современного русского языка (орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические, орфоэпические) и систему функциональных стилей русского языка.

Уметь: пользоваться основной справочной литературой, толковыми и нормативными словарями русского языка; основными сайтами поддержки грамотности в сети «Интернет».

Владеть: навыками создания на русском языке грамотных и логически непротиворечивых письменных и устных текстов учебной и научной тематики химического содержания

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1. Согласно соотношению Кюри-Вульфа грани кристалла,

- 1) обладающие наименьшей поверхностной энергией, имеют наименьшую площадь и наиболее близко расположены к центру кристалла;
- 2) обладающие наибольшей поверхностной энергией, имеют наибольшую площадь и наиболее близко расположены к центру кристалла;
- 3) обладающие наибольшей поверхностной энергией имеют наименьшую площадь и расположены наиболее далеко от центра кристалла.

Правильный ответ 3)

2. Какой электролит называют неиндифферентным?

- 1) содержащий ионы, способные достраивать кристаллическую решетку агрегата мицеллы,
- 2) содержащий ионы, одноименные с противоионами мицеллы,
- 3) не содержащий ионы, способные достраивать кристаллическую решетку агрегата мицеллы,

4) не содержащий ионы, входящих в мицеллу золя,

Правильный ответ 1)

3. Что такое порог коагуляции?

- 1) концентрация электролита, при которой коагуляция происходит быстро,
- 2) концентрация электролита, при которой наиболее эффективные столкновения приводят к слипанию,
- 3) наименьшая концентрация электролита, достаточная для коагуляции,
- 4) концентрация электролита, выше которой введение электролита влияет на скорость коагуляции,

Правильный ответ 3)

4. Какие межфазные взаимодействия, наблюдаемые в конденсированных фазах, характеризуют адгезию?

- 1) взаимодействие жидкости с твердым или с другим жидким телом при наличии контакта трех несмешивающихся фаз
- 2) притяжение атомов и молекул внутри отдельной фазы
- 3) взаимодействие между приведенными в контакт поверхностями конденсированных фаз различной природы
- 4) ничего из перечисленного

Правильный ответ 3)

5. Какие межфазные взаимодействия, наблюдаемые в конденсированных фазах, характеризуют когезию?

- 1) взаимодействие жидкости с твердым или с другим жидким телом при наличии контакта трех несмешивающихся фаз
- 2) притяжение атомов и молекул внутри отдельной фазы
- 3) взаимодействие между приведенными в контакт поверхностями конденсированных фаз различной природы
- 4) ничего из перечисленного

Правильный ответ 2)

6. Какое из приведенных определений понятия «быстрая коагуляция» правильно?

- 1) быстрая коагуляция это такая коагуляция, скорость которой велика
- 2) при быстрой коагуляции наиболее эффективные соударения приводят к слипанию
- 3) скорость быстрой коагуляции зависит от концентрации электролита
- 4) при быстрой коагуляции каждое столкновение частиц приводит к слипанию

Правильный ответ 4)

7. Как располагаются противоионы в пространстве в соответствии с теорией Гуи – Чепмена?

- 1) рассеяны в пространстве на некотором расстоянии от границы раздела фаз, образуя диффузный слой,
- 2) расположены вблизи границы раздела фаз, образуя плоский конденсатор,
- 3) часть противоионов находится вблизи границы раздела фаз, образуя адсорбционный слой, часть рассеяна в пространстве, образуя диффузионный слой противоионов,

Правильный ответ 1)

8. Как располагаются противоионы в пространстве в соответствии с теорией Штерна?

- 1) рассеяны в пространстве на некотором расстоянии от границы раздела фаз, образуя диффузный слой,
- 2) расположены вблизи границы раздела фаз, образуя плоский конденсатор,
- 3) часть противоионов находится вблизи границы раздела фаз, образуя адсорбционный слой, часть рассеяна в пространстве, образуя диффузионный слой противоионов,

Правильный ответ 3)

9. Какой из потенциалов, возникающих в ДЭС, называют электрокинетическим?

- 1) потенциал, возникающий на границе раздела фаз,
- 2) потенциал, возникающий на границе скольжения,
- 3) потенциал, возникающий на границе адсорбционного и диффузного слоев,
- 4) потенциал, возникающий в диффузном слое на расстоянии λ от границы раздела фаз,

Правильный ответ 2)

10. Какие межфазные взаимодействия, наблюдаемые в конденсированных фазах, характеризуют смачивание?

- 1) взаимодействие жидкости с твердым или с другим жидким телом при наличии контакта трех несмешивающихся фаз
- 2) притяжение атомов и молекул внутри отдельной фазы
- 3) взаимодействие между приведенными в контакт поверхностями конденсированных фаз различной природы
- 4) ничего из перечисленного

Правильный ответ 1)

11. Вещество, на которое адсорбируется другое вещество, - это:

- 1) адсорбтив
- 2) адсорбент
- 3) адсорбат
- 4) 1) и 3) вместе

Правильный ответ 2)

12. Адсорбцией является процесс

- 1) самопроизвольного перераспределения компонентов внутри отдельной фазы
- 2) самопроизвольного перераспределения компонентов между двумя фазами

- 3) взаимодействия между поверхностями конденсированных фаз
- 4) самопроизвольного перераспределения компонентов между поверхностным слоем и объёмной фазой

Правильный ответ 4)

13. Под абсолютной адсорбцией понимают

- 1) общее количество адсорбента в объеме поверхностного слоя, отнесенное к единице площади поверхности или к единице массы адсорбата
- 2) общее количество адсорбата в объеме фазы, отнесенное к единице площади поверхности или к единице массы адсорбента
- 3) избыточное количество адсорбента в объеме поверхностного слоя по сравнению с его количеством в таком же объеме объёмной фазы, отнесенное к единице площади поверхности или к единице массы адсорбента
- 4) общее количество адсорбата в объеме поверхностного слоя, отнесенное к единице площади поверхности или к единице массы адсорбента

Правильный ответ 4)

14. Адсорбатом называют

- 1) адсорбирующееся вещество
- 2) более конденсированную фазу адсорбционной системы
- 3) менее конденсированную фазу адсорбционной системы

Правильный ответ 1)

15. Что такое поверхностная активность?

- 1) способность снижать поверхностное натяжение
- 2) способность повышать поверхностное натяжение
- 3) способность гидратироваться на поверхности

Правильный ответ 1)

16. Седиментация в дисперсных системах - это.....частиц дисперсной фазы в жидкой или газообразной дисперсионной среде под действием силы тяжести. Дополните:

- 1) оседание
- 2) укрупнение
- 3) измельчение
- 4) слипание

Правильный ответ 1)

17. Концентрирование (сгущение) вещества на поверхности раздела фаз - это:

- 1) адсорбция
- 2) абсорбция
- 3) адгезия
- 4) смачивание

Правильный ответ 1)

18. Какой фактор устойчивости обеспечивает устойчивость ионно-стабилизированной системы?

- 1) структурно-механический
- 2) электростатический
- 3) адсорбционно-сольватный
- 4) энтропийный

Правильный ответ 2)

19. Какова природа сил отталкивания между частицами по теории ДЛФО?

- 1) молекулярная
- 2) энтропийная
- 3) электростатическая
- 4) адсорбционно-сольватная

Правильный ответ 3)

20. Различные типы межфазного взаимодействия, наблюдаемые в гетерогенных системах, характеризуются понятиями: (1) когезия; (2) смачивание; (3) растекание; (4) адгезия, которые имеют следующий смысл:

(А) притяжение атомов и молекул в объеме гомогенной фазы;

(Б) взаимодействие жидкости с твердым телом или с другой жидкостью при наличии контакта трех несмешивающихся фаз;

(В) взаимодействие между приведенными в контакт поверхностями конденсированных фаз разной природы;

(Г) взаимодействие между твердым телом и нанесенной на его поверхность жидкости в случае, когда работа адгезии превышает работу когезии жидкости.

Укажите правильное соотношение понятия (цифра) и его содержания (буква).

Правильный ответ 1А; 2Б; 3Г; 4В

КВМСи КХ: Синтез и исследование новых физиологически активных веществ (ТЭХ)

тестовые	<p>1. Мониторинг (применительно к лекарству): а) введение в организм; б) выделение; в) выявление в тканях; г) слежение за концентрацией.</p> <p>2. Скрининг (лекарств): а) совершенствование путем химической трансформации; б) совершенствование путем биотрансформации; в) поиск и отбор («просеивание») природных структур; г) полный химический синтез.</p> <p>3. Таргет: а) сайт на поверхности клетки; б) промежуточная мишень внутри клетки; в) конечная внутриклеточная мишень; г) функциональная группа макромолекулы.</p> <p>4. Биотехнология – это... а) изучение биологической активности лекарственного растительного сырья б) использование культур клеток, бактерий, животных, растений, обеспечивающих синтез специфических веществ в) разработка новых лекарственных форм препаратов с помощью живых систем г) изучение зависимости «структура-эффект» в действии лекарственных средств д) синтез новых лекарственных препаратов и изучение их свойств</p> <p>5. Последовательность стадий биотехнологического процесса: а) обработка целевого продукта, обработка сырья, ферментация и биотрансформация б) биотрансформация, ферментация, обработка сырья и целевого продукта в) исходная обработка сырья, ферментация, биотрансформация, конечная обработка целевого продукта</p> <p>6. В биотехнологии понятию «биообъект» соответствует следующее определение: а) организм, на котором испытывают новые БАВ б) организмы, вызывающие микробную контаминацию технологического оборудования в) фермент, используемый для генно-инженерных процессов г) организм, продуцирующий БАВ д) фермент, используемый в лечебных целях</p> <p>7. Преимущества биотехнологического производства органических продуктов перед химическими методами синтеза: а) синтез целевого продукта в виде сложной смеси б) неспецифичность в) незначительный выход целевого продукта г) возможность получения чистых изомеров д) использование больших количеств воды е) отсутствие специфичности</p> <p>8. Период полувыведения лекарства – это: 1) время достижения максимальной концентрации лекарства в плазме 2) время, в течение которого лекарство достигает системного кровотока 3) время, в течение которого лекарство распределяется в организме 4) время, за которое концентрация лекарства в плазме снижается на 50% 5) время, за которое половина введенной дозы достигает органа-мишени</p> <p>9. Широта терапевтического действия – это: 1) терапевтическая доза лекарства 2) отношение концентрации лекарства в органе или ткани к концентрации его в плазме крови 3) диапазон между минимальной терапевтической и минимальной токсической концентрациями лекарства в плазме 4) процент не связанного с белком лекарства 5) диапазон между минимальной и максимальной терапевтическими концентрациями лекарства.</p> <p>10. Полипептиды с физиологической активностью – это продукты, выделяемые из: а) растительного сырья, б) минералов, в) животного происхождения, г) продукты жизнедеятельности микроорганизмов.</p> <p>11. При поиске антиметаболитов – основная задача – это: а) синтез точных структур метаболитов, б) синтез близких структур</p>
----------	---

турных аналогов естественных метаболитов, в) синтез соединений, содержащих одинаковые структурные фрагменты, г) ионогенные поверхностно активные соединения.

12. Задачей химической модификации соединений с известной биологической активностью является: **а)** устранение отрицательного действия, **б)** упрощение схем синтеза, **в)** синтез более активных и менее токсичных аналогов, **г)** увеличение полярности.

13. Для создания гидрогелей полисахариды должны иметь структуру: **а)** циклическую, **б)** линейную, **в)** иметь характер полиэлектролитов, **г)** не иметь ионогенных функциональных групп.

14. Новым подходом к созданию лекарственных средств является изучение рецептора, с которым будет взаимодействовать лекарственное средство. Что помогает получить нужные данные: **а)** ЯМР и рентгеноструктурный анализ, **б)** элементный анализ, **в)** хроматография, **г)** экстракция.

15. Биосовместимые – это материалы: **а)** волокнисто – сетчатой структуры для реконструкции органов и тканей, **б)** матриксы для иммобилизации стволовых клеток, **в)** материалы для микрокапсулирования, **г)** материалы, способные существовать совместно с живым организмом, выполняя свои функции и не нанося ему вред.

16. Процедура комбинаторного синтеза, благодаря которой за один раз можно получить до 200 различных производных с одинаковой структурной матрицей (была разработана для пептидов) 1) процедура T-bags 2) процедура сочетания 3) пакетики Хоугтена 4) сплит-метод.

17. Основной функцией “scaffold” является **а)** создание структурной основы для размещения функционально важных заместителей в соединении, **б)** обеспечение наличия базовой биологической активности у получаемого соединения, **в)** обеспечение необходимых фармакокинетических характеристик у получаемого соединения, **г)** обеспечение устойчивости препарата к действию метаболических систем организма.

18. К мультикомпонентным реакциям относят **а)** реакцию Михаэля, **б)** реакцию Вильямсона, **в)** реакцию Ути, **г)** реакцию Реформатского.

19. Стратегии ретрасинтеза базируются на: **а)** трансформах **б)** структуре **в)** топологии **г)** стереохимии **д)** функциональных группах **г)** все указанные принципы.

20. Идиализированный фрагмент возникающий в результате трансформации расщепление, называют: 1) ретрон 2) синтон 3) интермедиат

21. Анализ SAR позволяет определить: 1) химическую группу, ответственную за возникновение целевого биологического эффекта 2) физико-химические показатели 3) скорость выведения 4) токсичность

22. Для испытаний *in vitro* чаще всего используют: 1) отдельные клетки 2) клеточные (конечные или непрерывные) линии 3) ткани 4) органы.

23. Твердофазный синтез – это **а)** методология синтеза органических соединений без применения растворителя, **б)** методология получения органических соединений, химически закрепленных на твердофазную основу, **в)** методология, позволяющая получать только пептиды, сахараиды, нуклеотиды и другие нерегулярные олигомеры, **г)** методология синтеза органических соединений с применением гетерофазных катализаторов.

24. Под понятием «scavenger» понимают **а)** химическое соединение, закрепленное на полимерной подложке и предназна-

	<p>ченное для удаления из реакционной смеси побочных продуктов реакций, б) химическое соединение, закрепленное на полимерной подложке и предназначенное для введения в реакционную смесь реагентов для проведения химических реакций, в) химическое соединение, закрепленное на полимерной подложке и предназначенное для связывания модифицируемого соединения с полимерным носителем, г) химическое соединение, предназначенное для отщепления модифицируемого соединения от полимерного носителя.</p> <p>25. Выберите недостаток(и) принципа de novo design. 1) тенденция к предсказанию ложных активных молекул 2) потребность в мощных компьютерах 3) не учитываются правила АРМЭТ 4) сложность реального синтеза генерируемых структур</p>
--	--

Кинетика электрохимических реакций

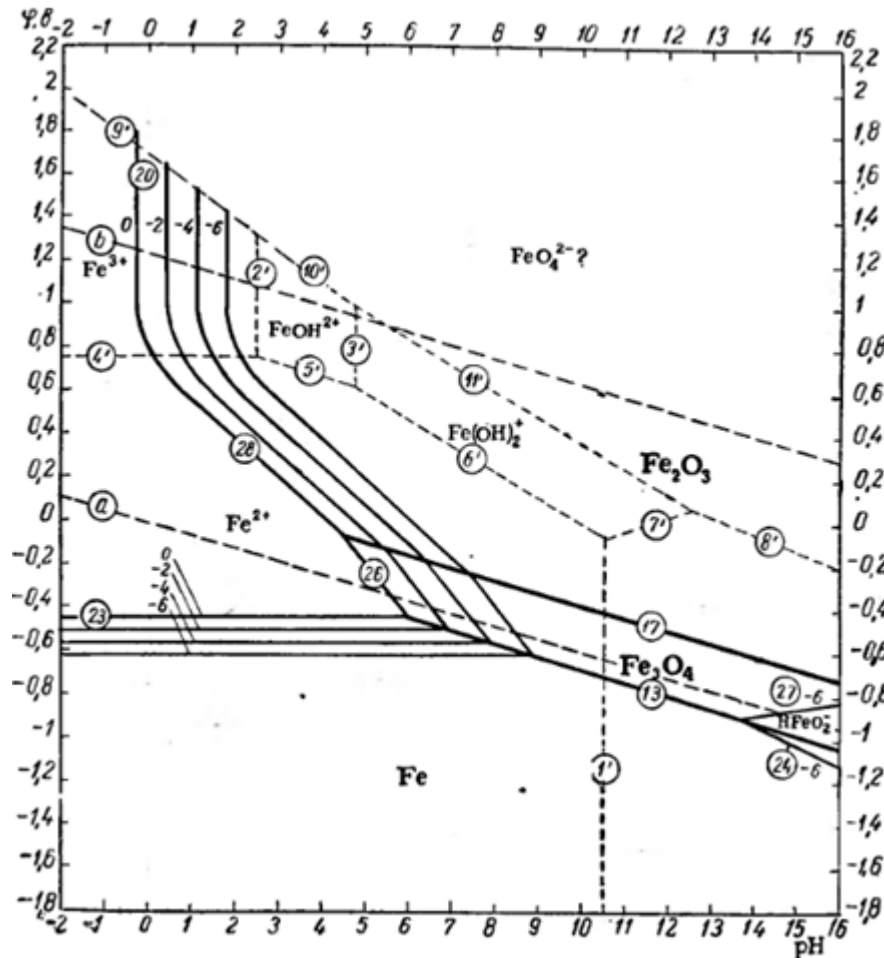
Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен проводить сбор, анализ и обработку научнотехнической (научной) информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-1.1 ПК-1.2	Обеспечивает сбор научнотехнической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполнении научноисследовательских задач по заданной форме	знать: основы химического эксперимента; уметь: использовать синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ; иметь навыки использования методов получения и исследования химических веществ.
ПК-3	Способен использовать современные экспериментальные и расчетнотеоретические методы для установления структуры и исследования ре-	ПК-3.1	Знает и может применять на практике современные экспериментальные методы для установления структуры химических соединений. Способен изучать	знать: систему фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии; уметь: применять систему фундаментальных химических понятий при выполнении лабораторных работ, по предложенным методикам; владеть основными методами выполнения лабораторных работ.

	акционной способности химических соединений под руководством специалиста более высокой квалификации	ПК-3.2	реакционную способность химических соединений с применением типовых экспериментальных и расчетно-теоретических методов	
--	---	--------	--	--

ПК-1

Тест 1

Анализируя диаграмму Е-рН для системы железо-вода (рис.),



ответьте на следующие вопросы (числа на диаграмме – номера уравнений, описывающих процессы):

1. Какая из представленных реакций не относится к электрохимическим реакциям *гетерогенного* равновесия

- 1) $\text{Fe} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$; 3) $\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O} = \text{FeO}_4^{2-} + 8\text{H}^+ + 3\text{e}^-$;
 2) $3\text{Fe}(\text{OH})_3 = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$; 4) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 5\text{H}_2\text{O} - \text{e}^- = 3\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{H}^+$.

2. Какая из представленных реакций относится к *электрохимическим* реакциям гетерогенного равновесия

- 1) $\text{Fe} + 2\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_2$; 3) $\text{FeOH}^{2+} + \text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_2^+ + \text{H}^+$;
 2) $\text{Fe}(\text{OH})_2 = \text{HFeO}_2^- + \text{H}^+$; 4) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 5\text{H}_2\text{O} - \text{e}^- = 3\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{H}^+$.

3. В точке, соответствующей $\text{pH} = 8$ и $E = 0,2$ В наиболее устойчивой формой существования железа является

- 1) Fe; 2) Fe^{2+} ; 3) Fe_2O_3 ; 4) Fe_3O_4 .

4. Для какого сочетания pH и E диаграммы существует возможность только кислородной деполаризации

- 1) $\text{pH} = 3$, $E = 0,4$ В; 2) $\text{pH} = 3$, $E = 1,4$ В; 3) $\text{pH} = 10$, $E = -0,8$ В; 4) $\text{pH} = 10$, $E = 1$ В.

5. Какая из реакций преимущественно может быть осуществима при смещении потенциала в отрицательную сторону от точки $\text{pH} = 5$ и $E = 0$ В

- 1) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ - 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Fe}^{2+} + 3\text{H}_2\text{O}$; 3) $\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+$;
 2) $\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$; 4) $\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$.

6. Какие из уравнений (указаны их номера) ограничивают область устойчивости Fe к коррозии

- 1) 23, 13, 24; 2) 9, 28, 26, 23; 3) 28, 17; 4) 23, 13, 1'.

7. Что необходимо сделать с pH раствора, чтобы избежать образования Fe_3O_4 на поверхности железного электрода, который находится в растворе 0,1М KOH (pH 13) при -0,8 В

- 1) увеличить; 2) уменьшить; 3) не менять.

8. Как изменить потенциал электрода чтобы избежать окисления поверхности железного электрода, который находится в растворе 0,1М KOH (pH 13) при -0,8 В

- 1) понизить на 0,1 В; 2) понизить более чем на 0,2 В;
 3) увеличить на 0,1В; 4) повысить более чем на 0,2 В.

9. Какого потенциала не возникает на границе раздела фаз

- 1) поверхностного; 2) внутреннего;
 3) внешнего; 4) объемного.

10. Перенапряжение – это отклонение потенциала от его

- 1) равновесного значения; 2) стационарного значения;
 3) бестокового значения; 4) стандартного значения.

ПК-1

Ключи

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	3	4	3	1	1	1	2	2	4	1

ПК-3

Тест 2

1. Расчет перенапряжения *химической реакции* электрохимического процесса можно провести с использованием выражения:

- 1) $\eta = a + b \lg i$; 2) $\eta = \frac{RT}{nF} \lg \frac{i_k}{i_0}$; 3) $\eta = \frac{vRT}{nF} \ln \frac{c_i}{c_{0,i}}$; 4) $E = E^0 + \frac{RT}{nF} \ln \frac{c_i}{c_{0,i}}$.

2. Задачу конвективной диффузии вещества в жидкости можно решить, если использовать

- 1) вращающийся дисковый электрод;
 2) стационарный электрод расположенный перпендикулярно потоку движения жидкости;
 3) стационарный электрод расположенный параллельно потоку движения жидкости;
 4) перемешивание раствора.

3. Стадия безбарьерного разряда характеризуется коэффициентом переноса заряда

- 1) $\alpha = 0$; 2) $0 < \alpha < 1$; 3) $\alpha > 1$; 4) $\alpha = 1$.

4. Графическим анализом уравнения Тафеля могут быть найдены значения

- 1) тока обмена; 3) коэффициента переноса заряда;
 2) перенапряжения; 4) концентрации вещества.

5. Критерием диффузионной кинетики в нестационарных условиях является спрямление хроноамперограммы (с экстраполяцией в 0 координат) в координатах:

- 1) $i - t^{1/2}$; 2) $E - t^{1/2}$; 3) $E - 1/t^{1/2}$; 4) $i - 1/t^{1/2}$.

6. Расчет перенапряжения переноса заряда в области *высоких* перенапряжений можно провести с использованием уравнения

- 1) $\eta = a + b \lg i$; 2) $\eta = \frac{RT}{nF} \lg \frac{i_k}{i_0}$; 3) $\eta = \frac{vRT}{nF} \ln \frac{c_i}{c_{0,i}}$; 4) $E = E^0 + \frac{RT}{nF} \ln \frac{c_i}{c_{0,i}}$.

7. Расчет перенапряжения переноса заряда в области *низких* перенапряжений можно провести с использованием уравнения

- 1) $\eta = a + b \lg i$; 2) $\eta = \frac{RT}{nF} \lg \frac{i_k}{i_0}$; 3) $\eta = \frac{vRT}{nF} \ln \frac{c_i}{c_{0,i}}$; 4) $E = E^0 + \frac{RT}{nF} \ln \frac{c_i}{c_{0,i}}$.

8. Характеристикой равновесия в электрохимических процессах является

- 1) поляризация; 2) перенапряжение;
3) равновесный потенциал; 4) любой потенциал.

9. Ток обмена характеризует

- 1) равновесие; 2) неравновесный процесс;
3) структуру ДЭС; 4) обратимость.

10. Наличие величины Ψ_1 - потенциала в уравнении Фрумкина, используемого при изучении перенапряжения переноса заряда, указывает на учет

- 1) структуры ДЭС; 2) перемешивания;
3) pH раствора; 4) диффузии.

ПК-3

Ключи

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	3	1	4	1	4	1	2	3	1	1

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Код, Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1	Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	Знать: основы физической химии; Уметь: применять теоретические основы термодинамики и кинетики при решении профессиональных задач; Иметь навыки: использования теоретических основ физической химии при решении экспериментальных задач.
	ОПК-1.2	Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-	

	ОПК-1.3	<p>теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии.</p> <p>Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности</p>	
ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	<p>ОПК-2.1</p> <p>ОПК-2.2</p> <p>ОПК-2.3</p> <p>ОПК-2.4</p>	<p>Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p> <p>Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик</p> <p>Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состав веществ и материалов на их основе</p> <p>Проводит исследование свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования</p>	<p>Знать: теоретические основы экспериментальных физико-химических и электрохимических методов; правила техники безопасности при работе в химической лаборатории;</p> <p>Уметь: использовать теоретические основы физической химии при решении практических задач; применять средства индивидуальной защиты;</p> <p>Владеть: основными экспериментальными методами физической химии и электрохимии; базовыми приемами предупреждения и ликвидации последствий аварийных ситуаций.</p>
ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники.	<p>ОПК-3.1</p> <p>ОПК-3.2</p>	<p>Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности.</p> <p>Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности.</p>	<p>Знать: теоретические основы базовых методик физико-химического анализа;</p> <p>Уметь: реализовать на практике основные методики физико-химического анализа;</p> <p>Владеть: базовыми методиками химической и электрохимической термодинамики.</p>

<p>ОПК-6</p> <p>Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе.</p>	<p>ОПК-6.1</p> <p>ОПК-6.2</p> <p>ОПК-6.3</p> <p>ОПК-6.4</p>	<p>Представляет результаты работы в виде отчета на русском языке.</p> <p>Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры.</p> <p>Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе.</p> <p>Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках.</p>	<p>Знать: основные формы самостоятельной работы с учебной литературой;</p> <p>Уметь: систематизировать знания, полученные в ходе аудиторных занятий;</p> <p>Владеть: основными методами представления результатов работы в виде отчета на русском и английском языках.</p>
<p>ПК-1</p> <p>Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации</p>	<p>ПК-1.1</p> <p>ПК-1.2</p>	<p>Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации</p> <p>Составляет аналитический обзор литературных источников по заданной тематике, оформляет отчеты о выполненных научно-исследовательских работах по заданной форме</p>	<p>Знать: источники научно-технической (научной) информации;</p> <p>Уметь: осуществлять поиск научно-технической (научной) информации с использованием ресурсов сети Интернет, баз данных; оформлять отчет о результатах поиска информации;</p> <p>Владеть: приемами поиска научно-технической (научной) информации и методами составления отчетов о результатах поиска, навыками проведения химического эксперимента, обобщения и оформления его результатов.</p>

ОПК-1

Закрытые

1. Какая форма записи первого начала термодинамики является правильной:
 - а) $dU = \delta Q - \delta A$; б) $\delta Q = dU + \delta A$ в) $\delta A = dU + \delta Q$
 - г) верны а) и б) д) не верен ни один вариант
2. Истинной молярной теплоемкостью называется:
 - а) количество теплоты, необходимое для нагревания системы на градус;
 - б) количество теплоты, необходимое для нагревания 1 моль вещества на градус; в) количество теплоты, необходимое для нагревания 1 моль вещества на градус при постоянном давлении;
 - г) количество теплоты, необходимое для нагревания 1 моль вещества на градус при постоянном объеме;
 - д) верного ответа нет.
3. Если разность теплоемкостей продуктов реакции и исходных реагентов равна нулю, то тепловой эффект химической реакции с уменьшением температуры может:
 - а) только уменьшаться;
 - б) только расти;
 - в) сначала увеличиваться, затем уменьшаться;
 - г) зависит от знака изменения теплоемкости;
 - д) не изменяется при изменении температуры.
4. Теплоемкость идеального газа в изотермической системе:
 - а) равна нулю;
 - б) стремится к бесконечности;
 - в) зависит от строения молекулы
 - г) для изотермической системы такого понятия не существует;
 - д) верного ответа нет.
5. Работа расширения 1 моль идеального газа больше:
 - а) в изотермическом процессе
 - б) в адиабатическом процессе;
 - в) в изохорном процессе;
 - г) в изобарном процессе;
 - д) во всех процессах одинакова.
6. Для необратимого процесса уравнение второго закона термодинамики выглядит следующим образом:
 - а) $dS = \delta Q/T$; б) $dS \geq \delta Q/T$; в) $dS \leq \delta Q/T$; г) $dS > \delta Q/T$; д) верного ответа нет.
7. Процесс кристаллизации воды сопровождается уменьшением энтропии. Следовательно данный процесс:
 - а) самопроизвольный; б) несамопроизвольный; в) равновесный;
 - г) в данном случае изменение энтропии процесса не является критерием; д) верного ответа нет.
8. Процесс расширения идеального газа проводят сначала обратимо, а затем необратимо. Какая из термодинамических функций будет от этого зависеть:

- а) работы; б) изменение энтропии; в) изменение энергии Гиббса;
г) изменение внутренней энергии; д) любой из перечисленных.
9. 1 моль аргона и 1 моль азота нагрели на 40° в изохорных условиях. Изменение энтропии для какого газа больше:
а) аргона; б) азота; в) одинаково для обоих газов;
г) в этих условиях энтропия не изменяется;
д) величина изменения энтропии зависит от начального давления газа.
10. Условие химического равновесия в системе имеет вид:
а) $\Delta\mu_i > 0$ б) $\sum \mu_i \nu_i = 0$ в) $\sum \mu_i \nu_i < 0$ г) $\sum \mu_i \nu_i > 0$ д) верного ответа нет.
11. Константа равновесия реакции $2\text{CO}_2 = 2\text{CO} + \text{O}_2$ должна быть записана так:
а) $K_p = \frac{P^2(\text{CO}_2)}{P(\text{CO}) \cdot P^2(\text{O}_2)}$ б) $K_p = \frac{P^2(\text{CO}_2)}{P^2(\text{CO}) \cdot P(\text{O}_2)}$ в) $K_p = \frac{P^2(\text{CO}_2)P(\text{CO})}{P^2(\text{O}_2)}$ г) $K_p = \frac{P(\text{CO}) \cdot P(\text{O}_2)}{P^2(\text{CO}_2)}$
12. Равновесный выход продуктов реакции $\text{CO} + 2\text{H}_2 = \text{CH}_3\text{OH}$, протекающей в идеальной газовой смеси при увеличении давления:
а) увеличится б) уменьшится в) не изменится
г) сначала увеличится, потом уменьшится.
13. Различие между значениями констант K_c и K_x существует:
а) всегда; б) различия нет;
в) только для гетерогенных систем; г) если $\Delta\nu_{\text{газа}} \neq 0$; д) если $\Delta\nu_{\text{газа}} = 0$.
14. Как рассчитать константу равновесия реакции, если известно значение $\Delta G^\circ_{p,T}$:
а) $\ln(\Delta G^\circ_{p,T}) = -RTK_p$; б) $\Delta G^\circ_{p,T} = -RT \exp(K_p)$; в) $\Delta G^\circ_{p,T} = -RT \ln K_p$;
г) расчет невозможен.
15. Фракционной перегонкой смесь двух компонентов можно разделить на чистые вещества, если:
а) на диаграмме жидкость-пар имеется азеотропная точка;
б) на диаграмме жидкость-пар нет азеотропной точки;
в) если компоненты не смешиваются;
г) если компоненты смешиваются ограниченно;
д) в любом случае можно разделить.
16. Диаграмма состояния вода-анилин имеет верхнюю критическую температуру. При этом с ростом температуры взаимная растворимость двух жидкостей:
а) уменьшается; б) не меняется; в) увеличивается;
г) характер изменения зависит от концентрации компонентов.
17. Энергия активации простой реакции с ростом температуры:
а) растет; б) не меняется; в) уменьшается; г) может меняться по разному.
18. Температурный коэффициент Вант-Гоффа равен 3. Температура при протекании реакции типа $A \rightleftharpoons B$ увеличилась на 30° градусов. Скорость реакции при этом увеличилась:
а) в 27 раз; б) в 9 раз; в) в 6 раз; г) в 81 раз;
д) кратность определяется внешним давлением
19. Реакции, одна из которых возможна только при одновременном протекании второй, называются:
а) сопряженными б) обратимыми в) последовательными
г) параллельными д) каталитическими.

Открытые

20. Водный раствор хлорида натрия объемом 1 дм³ с концентрацией 0,10 моль/дм³ разлили в две мерные колбы емкостью 500 см³. Чему равна концентрация раствора в каждой колбе? Ответ дайте в моль/дм³ с точностью до сотых.
21. Имеются водные растворы мочевины и глюкозы одинаковой концентрации 0,005 моль/кг. Сравните между собой температуры кристаллизации этих растворов.
22. Сколько фаз, составных частей и компонентов содержит система, в которой возможно протекание реакции $2 \text{NH}_3(\text{г}) = \text{N}_2(\text{г}) + 3 \text{H}_2(\text{г})$? Ответ дайте в виде последовательности трех цифр без пробелов и знаков препинания.
23. При _____ атмосферного давления температура кипения воды может быть выше 100 °С. (вставьте пропущенное слово)
24. Теплоты сгорания графита и алмаза при стандартных условиях составляют -393,5 и -395,4 кДж/моль соответственно. Чему равен тепловой эффект перехода 120 г графита в алмаз? Ответ дайте в кДж с точностью до целого числа.

Ключи для ОПК-1

Вопросы	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответы	Г	Д	Д	Б	Г	Г	Г	А	Б
Вопросы	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ответы	Б	Г	А	Г	В	Б	В	Б	А
Вопросы	19	20	21	22	23	24			
Ответы	А	0,10	Равны (одинаковы)	131	повышении	19			

ОПК-2**Закрытые**

- Для некоторой соли КА энергия разрушения кристаллической решетки оказалась больше (по модулю), чем суммарная теплота гидратации ионов K^{z+} и A^{z-} . Тепловой эффект процесса растворения этой соли:
 - экзотермичен;
 - эндотермичен;
 - отсутствует;
 - может быть любым.
- Тепловой эффект реакции: $\text{C} + \frac{1}{2} \text{O}_2 + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$ можно считать
 - теплотой образования метанола;
 - теплотой сгорания углерода;
 - теплотой сгорания водорода;
 - подходит любое из перечисленных.
- Термодинамические законы применимы к системам, состоящим из:
 - нескольких частиц;
 - нескольких сотен частиц;
 - числа частиц, сравнимого с числом Авогадро;
 - к любому числу частиц.
- Для некоторой реакции теплосмкость продуктов меньше теплосмкости исходных веществ. Тепловой эффект этой реакции с ростом температуры:
 - увеличивается;
 - уменьшается;
 - может как увеличиваться, так и уменьшаться;

- г) не зависит от температуры.
5. 1 моль аргона и 10 моль водорода изохорически нагревают на 100° . В каком случае работа, совершенная газом, будет больше:
- а) для аргона;
 - б) для водорода;
 - в) одинакова;
 - г) это зависит от начальной температуры и давления.
6. Теплота нейтрализации раствора некоторой кислоты НА оказалась равна теплоте нейтрализации раствора соляной кислоты в тех же условиях, следовательно, кислота НА – это:
- а) слабый электролит;
 - б) сильный электролит;
 - в) теплоты нейтрализации кислот всегда различаются, и о силе электролита ничего сказать нельзя;
 - г) теплоты нейтрализации любых кислот всегда совпадают.
7. Какие параметры необходимо поддерживать постоянными, чтобы по знаку изменения энтропии можно было судить о направлении самопроизвольного процесса?
- а) P, T ;
 - б) U, V ;
 - в) V, T ;
 - г) U, P .
8. В каком из перечисленных ниже обратимых процессов с 1 моль идеального газа изменение энтропии будет максимальным?
- а) нагревание от 300 К до 400 К при постоянном давлении;
 - б) нагревание от 300 К до 400 К при постоянном объеме;
 - в) изотермическое расширение от 300 м^3 до 400 м^3 ;
 - г) адиабатическое расширение от 300 м^3 до 400 м^3 .
9. Может ли константа равновесия химической реакции не меняться с температурой:
- а) да, если $\Delta H \neq \text{const}$;
 - б) да, если $\Delta H = 0$;
 - в) константа всегда зависит от температуры;
 - г) да, если $\Delta V = \text{const}$.
10. Процесс взаимодействия основания с кислотой является экзотермической реакцией. Что произойдет с положением равновесия и величиной K_c , если увеличить температуру:
- а) ничего не изменится;
 - б) константа не изменится, равновесие сместится в сторону образования продуктов;
 - в) константа уменьшится, равновесие сместится в сторону образования исходных веществ;
 - г) константа увеличится, равновесие не сместится.
11. С ростом температуры степень диссоциации газообразного хлорида водорода по реакции $2 \text{HCl} = \text{Cl}_2 + \text{H}_2$ ($\Delta H > 0$):
- а) растёт
 - б) уменьшается
 - в) не меняется
 - г) такая реакция не возможна.
12. При 26°C константа равновесия процесса $\text{FeO} + \text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ больше, чем в этих же условиях, но при 20°C . Что можно сказать о знаке теплового эффекта этого процесса:
- а) $\Delta H > 0$
 - б) $\Delta H < 0$
 - в) может быть как $<$, так и > 0
 - г) $\Delta H = 0$
13. Сколько составных частей и сколько компонентов содержит система $\text{Na}_2\text{O}_{(\text{тв})} + \text{SO}_{3(\text{г})} = \text{Na}_2\text{SO}_{4(\text{тв})}$:
- а) 3 и 3
 - б) 3 и 2
 - в) 2 и 2
 - г) 2 и 3
14. Какое агрегатное состояние – лед или жидкая вода – будет более устойчивым при 273

К и 1 атм:

а) лед; б) жидкость; в) одинаково устойчивы оба; г) не устойчивы оба.

15. Можно ли превратить жидкую фазу в пар без нагревания:

а) да, нужно увеличить давление; б) да, нужно уменьшить давление;

в) это зависит от природы вещества; г) такое не возможно.

16. Над какой жидкостью – вода или водный раствор мочевины – давление насыщенного водяного пара выше:

а) над раствором;

б) над водой;

в) одинаково над обеими;

г) правильного ответа нет.

17. Наличие катализатора:

а) увеличивает скорость как прямой, так и обратной реакции;

б) увеличивает скорость прямой реакции и уменьшает скорость обратной реакции;

в) позволяет протекать термодинамически запрещенному процессу;

г) увеличивает время достижения равновесия.

Открытые

18. В дистиллированной воде массой 180 г растворили 5,85 г хлорида натрия. Вычислите молярную долю хлорида натрия в этом растворе. Ответ приведите с точностью до двух значащих цифр. Разделитель - запятая.

19. Сколько льда (кг) растает, если лед массой 5 кг и температурой 0°C опустить в воду массой 10 кг и температурой 0°C? Ответ приведите с точностью до целых.

20. Для некоторой реакции константа скорости при температуре 300 К составляет 0,3 л·моль⁻¹·мин⁻¹, а температурный коэффициент реакции равен 3. Рассчитайте значение константы скорости реакции при температуре 320 К. Ответ приведите в л·моль⁻¹·мин⁻¹ с точностью до десятых. Разделитель - запятая.

21. Ацетатный буферный раствор, содержащий по 0,10 моль кислоты и соли разбавили водой в 10 раз. Что произошло с величиной pH? Как поменялась буферная емкость? Дайте два ответа как два отдельных предложения.

22. Растворимость хлорида серебра в растворе хлорида калия _____, чем в воде. (вставьте пропущенное слово)

Ключи для ОПК-2

Вопросы	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответы	Б	А	В	Б	В	Б	Б	А	Б
Вопросы	10	11	12	13	14	15	16	17	
Ответы	В	А	А	Б	В	Б	Б	А	
Вопросы	18	19	20	21	22				
Ответы	0,0099	0	2,7	Не изменилась. Уменьшилась. Или: Величина pH не изменилась. Буферная емкость уменьшилась.	Меньше				

ОПК-3

Закрытые:

- При постоянстве каких параметров энтальпия химической реакции равна ее теплоте:
 - V, T;
 - P, T;
 - S, P
 - U; V
 - иные параметры и их сочетания.
- Определите правильный ряд расположения теплоемкостей газообразных веществ при одинаковой температуре:
 - $C_p(\text{H}_2\text{O}(\text{лед})) > C_p(\text{H}_2\text{O}(\text{пар}))$;
 - $C_p(\text{Ar}) > C_p(\text{N}_2) > C_p(\text{H}_2\text{O}(\text{пар}))$
 - $C_p(\text{Ar}) = C_p(\text{N}_2) = C_p(\text{H}_2\text{O}(\text{пар}))$
 - $C_p(\text{Ar}) < C_p(\text{N}_2) < C_p(\text{H}_2\text{O}(\text{пар}))$.
- Различаются ли теплоты нейтрализации 0,1 М растворов HCOOH и HNO₃ раствором щелочи одинаковой концентрации:
 - да;
 - нет;
 - зависит от внешнего давления;
 - по приведенным данным однозначный вывод невозможен.
- При P=const азот и аргон нагревают на 20°. Количество теплоты, затраченное на нагревание:
 - больше для азота;
 - больше для аргона;
 - одинаково для обоих газов;
 - зависит от начальной температуры газов.
- Значение K_p реакции $2\text{NH}_3 = \text{N}_2 + 3\text{H}_2$ в газовой фазе при уменьшении общего давления в 2 раза:
 - уменьшится
 - не изменится
 - увеличится
 - может как увеличиться, так и уменьшиться.
- Может ли константа равновесия химической реакции уменьшаться с ростом температуры:
 - да, если $\Delta H \neq \text{const}$;
 - да, если $\Delta H < 0$;
 - константа не зависит от температуры;
 - да, если $\Delta H = 0$.
- Что нужно для увеличения полноты протекания процесса $\text{NH}_{3(\text{г})} + \text{HCl}_{(\text{г})} = \text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{тв})}$ ($\Delta H < 0$)
 - увеличить общее давление и температуру;
 - уменьшить общее давление и температуру;
 - увеличить общее давление и уменьшить температуру;
 - давление и температура не влияют на выход продукта.
- Укажите условие, при котором для расчета температурной зависимости константы равновесия можно пользоваться уравнением $\ln \frac{K_{T_2}}{K_{T_1}} = \frac{\Delta H}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$:
 - $\Delta H = 0$;
 - $\Delta H = \text{const}$;
 - $\Delta H \neq 0$;
 - такого условия нет.
- Имеются два раствора одинаковой концентрации. В первом растворенный компонент летучий, во втором – нелетучий. Значения давления насыщенного пара над этими растворами:
 - одинаково;
 - над первым выше;
 - над вторым выше;
 - по имеющимся данным ответить нельзя.
- Имеются водные растворы хлорида натрия и хлорида калия одинаковой концентрации. Сравните температуры кристаллизации этих растворов:
 - одинакова;
 - у первого раствора выше;

в) у второго раствора выше; г) по имеющимся данным ответить нельзя.

11. Криоскопическая постоянная не зависит:

- а) от природы растворителя; б) от природы растворенного вещества;
- в) от внешнего давления; г) верного ответа нет.

12. Растворимость твердого вещества в жидкости больше:

- а) в идеальном растворе;
- б) в растворе с положительными отклонениями от закона Рауля;
- в) в растворе с отрицательными отклонениями от закона Рауля;
- г) растворимость зависит только от температуры.

13. Согласно закону Коновалова состав жидкости по сравнению с составом равновесного с ней пара:

- а) такой же;
- б) обогащен менее летучим компонентом;
- в) обогащен более летучим компонентом;
- г) верного ответа нет.

14. При определении порядка химической реакции графическим методом получили линейную зависимость в координатах $\ln c - t$. Какой порядок имеет данная реакция:

- а) нулевой; б) первый; в) второй; г) третий.

15. При уменьшении начальной концентрации исходных веществ ($c_A^0 = c_B^0$) в два раза время полупревращения в реакции второго порядка:

- а) увеличится в два раза; б) уменьшится в два раза;
- в) увеличится в четыре раза; г) не изменится

16. Для реакции первого порядка $A \rightarrow B$ при начальной концентрации исходного вещества $c_A = 1 \text{ моль} \cdot \text{л}^{-1}$ время полупревращения составило 1250 секунд. Каково значение времени полупревращения при $c_A = 2,5 \text{ моль} \cdot \text{л}^{-1}$

- а) 6250 с; б) 1250 с; в) 2500 с; г) 5000 с.

17. Константа скорости химической реакции зависит от следующих факторов:

- а) время, температура, концентрация участников реакции;
- б) концентрация участников реакции, температура;
- в) время, механизм реакции, температура;
- г) механизм реакции, температура.

18. Потенциал какого из электродов не зависит от pH среды:

- а) водородного; б) хингидронного; в) каломельного; г) стеклянного.

19. Буферным действием обладает смесь оксалата калия с:

- а) уксусной кислотой; б) лимонной кислотой;
- в) щавелевой кислотой; г) ортофосфорной кислотой.

20. Для раствора $1 \text{ моль/л Na}_2\text{SO}_4 + 1 \text{ моль/л H}_2\text{SO}_4$ ионная сила равна:

- а) 4 моль/л; б) 5 моль/л; в) 6 моль/л г) 2 моль/л;
- д) верного ответа нет

Открытые:

21. Йод распределяется между толуолом и водой. Концентрация йода в толуоле гораздо больше концентрации в воде. Как соотносятся между собой химические потенциалы йода в обеих фазах в состоянии равновесия.

22. Константа и степень диссоциации электролитической диссоциации слабого электролита связаны соотношением: $K = \alpha^2 c / (1 - \alpha)$. Что происходит с константой диссоциации по мере увеличения концентрации раствора c ?
23. На диаграмме состояния температура-состав двухкомпонентной системы ($P = \text{const}$) имеются точки, для которых степень свободы равна двум. Какому числу равновесных фаз она отвечает?
24. В насыщенный водный раствор бромида серебра добавлен бромид натрия. Как изменилась растворимость? Как изменилось произведение растворимости бромида серебра? Дайте два ответа, разделив их запятой.
25. Поддерживает ли ацетатный буферный pH водного раствора, равный 12,0? ($pK_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 4,75$).

Ключи для ОПК-3

Вопросы	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответы	Б	Г	А	А	Б	Б	В	Б	Б
Вопросы	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ответы	А	Б	В	Б	Б	Б	Б	Г	В
Вопросы	19	20	21	22	23	24	25		
Ответы	В	В	Равны	Не изменяется (не меняется)	Одна фаза	Растворимость уменьшится, произведение растворимости не изменится	Нет (не поддерживает)		

ОПК-6

Открытые:

- При 298 К ионные произведения воды и этилового спирта $K_w(\text{H}_2\text{O}) = 10^{-14}$ и $K_w(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 10^{-20}$. В нейтральном водном и этанольном растворах:
 - $\text{pH}(\text{H}_2\text{O}) > \text{pH}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$;
 - $\text{pH}(\text{H}_2\text{O}) < \text{pH}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$;
 - $\text{pH}(\text{H}_2\text{O}) = \text{pH}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$;
 - верного ответа нет
- Удельная электропроводность водного раствора сильного электролита с ростом его концентрации c вначале растет, а затем снижается. Появление участка снижения электропроводности на зависимости обусловлено:
 - изменением механизма миграционного переноса;
 - изменением числа носителей заряда;
 - нарастающим влиянием межионных взаимодействий;
 - изменением молярной электропроводности.
- Скорость химической реакции при увеличении ее энергии активации:
 - повышается;
 - убывает;
 - не изменяется;
 - может изменяться по разному;
 - это зависит от температуры.
- В соответствии с принципом лимитирующей стадии химической реакции:

- а) скорость любой сложной химической реакции определяется скоростью самой медленной ее стадии;
 б) скорость любой сложной химической реакции определяется скоростью самой быстрой ее стадии;
 в) скоростью самой медленной стадии определяется скорость сложной химической реакции, если она состоит из ряда параллельных реакций;
 г) скоростью самой быстрой стадии определяется скорость сложной химической реакции, если она состоит из ряда параллельных реакций.

5. Выберите уравнение реакции, соответствующее стандартной энтальпии образования $\Delta_f H_{298}^\circ$ соединения $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$:

- а) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2(\text{кр}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}(\text{кр})$;
 б) $\text{Ca}(\text{тв}) + 6 \text{H}(\text{г}) + 2 \text{P}(\text{красный}) + 9 \text{O}(\text{г}) = \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}(\text{кр})$;
 в) $\text{Ca}(\text{тв}) + 2 \text{P}(\text{белый}) + 4,5 \text{O}_2(\text{г}) = \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}(\text{кр})$;
 г) верного ответа нет.

6. Какие состояния различных газов или жидкостей называют соответственными: а) состояния при одинаковых температурах и давлениях;
 б) состояния при одинаковых объемах и температурах;
 в) состояния разных веществ, имеющие одинаковые значения приведенных переменных;
 г) состояния различных веществ, имеющие одинаковые критические объемы.

7. Идеальный газ расширяется от объема V_1 до объема V_2 . Работа расширения будет максимальной, если газ расширяется

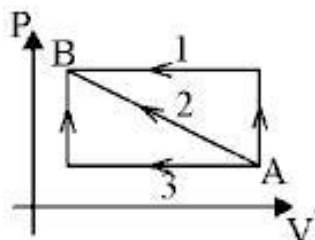
- а) обратимо и изотермически; б) обратимо и адиабатически;
 в) необратимо изотермически; г) обратимо и изобарически.

8. В каких случаях можно пренебречь разностью между изменением энтальпии и изменением внутренней энергии реакции:

- а) если в реакции участвуют только вещества в конденсированном состоянии;
 б) если все участники реакции – газообразные вещества;
 в) если в ходе реакции давление не изменяется;
 г) если реакция протекает при постоянной температуре.

9. Переход газа из состояния А в состояние В можно осуществить тремя способами (см.рис). В каком случае работа над газом минимальна?

- а) по пути 1 б) по пути 2 в) по пути 3 г) одинакова во всех случаях
 д) одинакова и минимальна для пути 1 и 3.



10. Для некоторой реакции изменение теплоемкости как функция от температуры представлена уравнением $\Delta C_p = \Delta a + \Delta bT + \Delta cT^2$, где Δa ; Δb и Δc - коэффициенты, которые больше нуля. Как зависит тепловой эффект реакции от температуры:

- а) с ростом температуры снижается б) с понижением температуры растет
 в) не меняется г) с понижением температуры снижается

11. При давлении $26,6 \cdot 10^3$ Па циклогексан (ц) и этилацетат (э) кипят при одинаковой температуре. Чем можно объяснить, что при нормальном давлении $T_{\text{кип}}$ циклогексана выше

$T_{\text{кип}}$ этилацетата на 3,6 °С:

- а) $\Delta V_{\text{пар}}(\text{ц}) > \Delta V_{\text{пар}}(\text{э})$; б) $\Delta V_{\text{пар}}(\text{ц}) < \Delta V_{\text{пар}}(\text{э})$;
 в) $\Delta H_{\text{исп}}(\text{ц}) > \Delta H_{\text{исп}}(\text{э})$; г) $\Delta H_{\text{исп}}(\text{ц}) < \Delta H_{\text{исп}}(\text{э})$.

12. Чему равно $\Delta G_{\text{исп}}$ и $\Delta F_{\text{исп}}$ при равновесном испарении 1 моль жидкости при температуре T , если пар считать идеальным газом:

- а) $\Delta G = -RT$, $\Delta F = 0$; б) $\Delta G = 0$, $\Delta F = -RT$; в) $\Delta G = \Delta F = RT$; г) $\Delta G = \Delta F = 0$.

13. Имеется идеальный раствор из летучего (А) и нелетучего (В) компонентов. Как меняется общее давление насыщенного пара над раствором с изменением состава:

- а) понижается с ростом концентрации В б) не меняется
 в) повышается с ростом концентрации В г) это зависит от температуры

14. По закону Генри растворимость газов:

- а) увеличивается с уменьшением его давления;
 б) не зависит от давления газа;
 в) увеличивается с возрастанием давления газа;
 г) определяется только константой Генри.

15. Согласно I закону Коновалова в паре над раствором больше по сравнению с раствором

- а) растворителя; б) растворенного вещества;
 в) растворителя и растворенного вещества поровну;
 г) легколетучего компонента.

16. Если на диаграмме растворимости имеется нижняя критическая температура, то с ростом температуры взаимная растворимость:

две жидкости:

- а) не меняется; б) сначала повышается, затем понижается;
 в) повышается; г) понижается.

17. Могут ли порядок реакции и молекулярность быть дробными величинами:

- а) нет; б) да; в) порядок – да, молекулярность – нет;
 г) молекулярность – да, порядок – нет.

18. Если температура, константы скорости и начальные концентрации исходных веществ одинаковы, то реакция какого порядка завершится раньше:

- а) второго б) нулевого; в) первого; г) третьего

19. Для определения константы скорости реакции второго порядка графическим методом следует построить график в координатах:

- а) $\ln c - t$; б) $1/c - t$; в) $1/c - 1/t$; г) $c - 1/t$ д) верного ответа нет.

Открытые

20. Для графического определения значения энергии активации в уравнении Аррениуса необходимо построить график в координатах $\ln k = f(1/T)$.
 1) Верно; 2) Неверно.

21. Согласно теории Аррениуса рассчитайте значение pH и pOH водного раствора гидроксида калия с концентрацией 0,01 М. В ответе приведите два целых числа, разделенных одним пробелом.

22. Имеются водные растворы глюкозы и хлорида натрия одинаковой концентрации. Сравните осмотическое давление этих двух растворов. Являются ли эти растворы изотоническими? Приведите два ответа как два отдельных предложения.

23. Пусть имеется 1 моль воды в разных агрегатных состояниях: пар, жидкость и лёд. Сравните между собой энтропии трех агрегатных состояний.
24. В элементарной реакции типа $2A \rightarrow B$ начальная концентрация вещества А равна $\text{моль} \cdot \text{л}^{-1}$. Через 10 мин от начала реакции концентрация вещества В составила 0, $\text{моль} \cdot \text{л}^{-1}$. Вычислите константу скорости этой реакции. Ответ приведите в $[\text{л моль}^{-1} \text{мин}^{-1}]$ с точностью до десятых.

Ключи для ОПК-6

Вопросы	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответы	Б	В	Б	Г	Б	В	Г	А	В
Вопросы	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ответы	Г	В	Б	А	В	Г	Г	В	Г
Вопросы	19	20	21	22	23	24			
Ответы	В	1	12;2	Осмотическое давление раствора хлорида натрия больше, чем раствора глюкозы. Растворы не являются изотоническими.	Энтропия пара наибольшая, энтропия льда - наименьшая.	0,9			

ПК-1

Закрытые:

- Приводимые в таблицах стандартные тепловые эффекты химических реакций, протекающих без участия газов, 1) при постоянном давлении и 2) при постоянном объеме:
 - первый меньше второго;
 - первый больше второго;
 - равны между собой;
 - возможны все варианты.
- Справочные данные по теплоемкостям газов позволяют сделать заключение:
 - отношение C_p/C_v больше единицы;
 - отношение C_p/C_v меньше единицы;
 - отношение C_p/C_v равно единице;
 - отношение C_p/C_v стремится к нулю.
- Согласно справочным данным энергия разрушения кристаллической решетки некоторой соли больше, чем суммарная теплота сольватации катиона и аниона (по модулю) этой же соли. Это означает, что процесс растворения соли:
 - экзотермичен;
 - эндотермичен;
 - тепловой эффект отсутствует;
 - возможны все варианты.
- Сравните между собой табличные значения энтропии (при стандартной температуре) 1 моль кристаллического вещества ($S_{кр}$) и 1 моль его паров ($S_{п}$):
 - $S_{кр} > S_{п}$;
 - $S_{кр} < S_{п}$;
 - $S_{кр} = S_{п}$;
 - возможны все варианты

5. Для раствора вещества А в растворителе В выполняется закон Генри; константы Генри можно найти в справочниках. Как связаны между собой стандартные химические потенциалы вещества А в паровой и жидкой фазах?
- а) $\mu^{\text{ж}}(\text{A}) > \mu^{\text{пар}}(\text{A})$; в) $\mu^{\text{ж}}(\text{A}) = \mu^{\text{пар}}(\text{A})$;
 б) $\mu^{\text{ж}}(\text{A}) < \mu^{\text{пар}}(\text{A})$; г) возможны любые соотношения в зависимости от условий.
6. На диаграмме состояния давление-температура однокомпонентной системы имеются точки, для которых степень свободы равна двум. Какому числу равновесных фаз она отвечает?
- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.
7. С ростом температуры константа равновесия химической реакции:
- а) повышается; б) убывает;
 в) не изменяется; г) возможны любые варианты.
8. С ростом концентрации реагентов равновесный выход продуктов химической реакции:
- а) повышается; б) убывает; в) не изменяется.
9. Если имеются справочные данные по кристаллохимическим радиусам двух ионов с одинаковыми зарядами $z_1 = z_2$, можно ли определить, в сольватной оболочке какого из двух ионов содержится большее число молекул растворителя:
- а) у иона с большим кристаллохимическим радиусом;
 б) у иона с меньшим кристаллохимическим радиусом;
 в) не зависит от размера иона;
 г) определить нельзя.
10. Процесс электролитической диссоциации некоторой соли описывается уравнением: $\text{KA} = \nu_+ \text{K}^{z_+} + \nu_- \text{A}^{z_-}$. Какая термодинамическая активность может быть оценена экспериментально:
- а) катиона (a_+); б) аниона (a_-);
 в) средне-ионная (a_{\pm}); г) любая из перечисленных.
11. Согласно общепринятой классификации электродов какая из систем представляет равновесный окислительно-восстановительный электрод:
- а) $\text{Cu} \mid \text{Cu}^+, \text{Cu}^{2+}$; б) $\text{Cu} \mid \text{Cu}^{2+}$;
 в) $\text{Pt} \mid \text{Ag}^+, \text{Cu}^{2+}$ г) $\text{Pt} \mid \text{Cu}^+, \text{Cu}^{2+}$.
12. В теории Дебая-Хюккеля средне-ионного коэффициента активности размер "ионной атмосферы" (дебаевский радиус экранирования) с ростом концентрации ионов:
- а) не изменяется; б) растет; в) падает; г) меняется сложным образом.
13. Напряжение цепи $\text{M}_1 \mid \text{L}_1 \parallel \text{L}_2 \mid \text{M}_2$ больше нуля, а цепи $\text{M}_2 \mid \text{L}_2 \parallel \text{L}_1 \mid \text{M}_1$ меньше нуля. Какая из цепей записана верно:
- а) первая; б) вторая; в) обе; г) ни одна.
14. Известно, что молярная электропроводность раствора электролита увеличивается с ростом температуры. Это обусловлено главным образом:
- а) изменением механизма переноса ионов;
 б) снижением кинематической вязкости;
 в) изменением диэлектрической проницаемости.
15. В каких растворителях ионы H_3O^+ и OH^- **не обладают** аномально высокой электропроводностью:
- а) протофильных; б) протогенных; в) апротонных.
16. Какое из условий выбора стандартного состояния для компонентов раствора электролита является верным:
- а) $a_{\pm}^0 \neq a_+^0 = a_-^0$; б) $a_{\pm}^0 = a_+^0 \neq a_-^0$;
 в) $a_{\pm}^0 = a_+^0 = a_-^0$; г) $a_{\pm}^0 \neq a_+^0 \neq a_-^0$.
17. Согласно общепринятой классификации электродных систем электродом I рода является:
- а) $\text{Ag} \mid \text{AgCl} \mid \text{Cl}^-$; б) $\text{H}^+ \mid \text{H}_2$; в) $\text{Cu}^{2+} \mid \text{Cu}^+$; г) $\text{Ag}^+ \mid \text{Ag}$.
18. Стандартный электродный потенциал водородного электрода полагают равным нулю при:
- а) $T=0 \text{ K}$ б) $T=298 \text{ K}$ в) любых T .

19. Константа гидролиза соли слабой кислоты и сильного основания описывается соотношением следующих табличных величин:

а) $K_f = K_w / K_{\text{дисс}}$; б) $K_f = K_{\text{дисс}} / K_w$; в) $K_f = K_w \cdot K_{\text{дисс}}$; г) $K_f = K_{\text{дисс}} + K_w$

20. В справочных изданиях найдены константы диссоциации двух слабых кислот K_1 и K_2 . Сильно разбавленные водные растворы этих кислот имеют одну и ту же молярную концентрацию. Если $K_1 > K_2$, то:

а) $pH_1 > pH_2$; б) $pH_1 < pH_2$; в) $pH_1 = pH_2$.

21. Стандартная плотность тока обмена \bar{i}_0 двух разных ионно-металлических электродов равна 10^{-3} А/см² и 10^3 А/см². Какой из этих электродов характеризуется повышенным поляризационным сопротивлением стадии перехода заряда:

а) с низким \bar{i}_0 ; б) с высоким \bar{i}_0 ; в) не зависит от \bar{i}_0 .

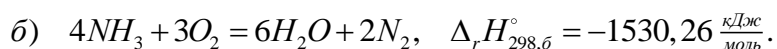
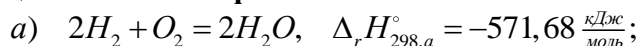
Открытые

22. Чем принципиально отличаются химические цепи от концентрационных:

23. На катодной поляризационной кривой неподвижного электрода обнаружена область независимости плотности тока от перенапряжения, причем вращение электрода приводит к росту плотности тока. Какая стадия является скоростьюопределяющей в электрохимическом процессе, протекающем в данной системе?

24. Всегда ли существует различие между константами равновесия, выраженными через парциальные давления и молярные концентрации?

25. Найти стандартную молярную энтальпию образования аммиака на основании данных о реакциях в газовой фазе:



Ответ приведите в кДж/моль с точностью до целых.

26. Константа равновесия K_p реакции $H_2 + I_2 = 2HI$ при 717 К равна 46,7. Рассчитать количество йодоводорода, вступившего в реакцию при этой температуре. Ответ приведите с точностью до сотых с запятой в качестве разделителя десятичной дроби.

27. Табличное значение предельной молярной электропроводности раствора $KClO_4$ при 18°C составляет $122,7 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{дм}^2 \cdot \text{моль}^{-1}$. Число переноса иона ClO_4^- равно 0,479. Найти предельную электрическую подвижность этого иона в растворе. Ответ приведите с точностью до целых в $\text{Ом}^{-1} \cdot \text{дм}^2 \cdot \text{моль}^{-1}$ (без указания единиц измерения).

28. Вычислить $E_{O_2, H_2O_2/Pt}^0$ для реакции $O_2 + 2H_3O^+ + 2e^- = H_2O_2 + 2H_2O$,

если стандартные электродные потенциалы для реакций $O_2 + 4H_3O^+ + 4e^- = 6H_2O$

и $H_2O_2 + 2H_3O^+ + 2e^- = 4H_2O$ составляют: $E_{O_2, H_2O/Pt}^0 = 1,229 \text{ В}$; $E_{H_2O_2, H_2O/Pt}^0 = 1,776 \text{ В}$.

Ответ приведите в милливольтках с точностью до целых (не указывая единицы измерений).

Ключи для ПК-1

Вопросы	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответы	В	А	Б	Б	В	А	Г	А	Б
Вопросы	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ответы	В	Г	В	А	Б	В	В	Г	В
Вопросы	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Ответы	А	Б	А	различием материалов	диффузионная	Различий нет, если в реакции	-46	0,23	59

				анода и катода; проте- канием химиче- ской реакции		нет изме- нения объема			
Вопросы	28								
Ответы	547								

Химическая технология ФОС ОПК 2

1. Указать массообменный элемент ХТС:
 - а) испаритель;
 - б) дробилка;
 - в) дистиллятор;
 - г) турбина

2. По происхождению природная вода классифицируется на:
 - а) охлаждающую, технологическую, энергетическую;
 - б) атмосферную, поверхностную, подземную;
 - в) промышленную, бытовую, питьевую;
 - г) гидрокарбонатную, сульфатную, хлоридную.

3. Какие способы интенсификации гетерогенного процесса "газ-жидкость" можно предложить?
 - а) в барботажный слой вводить газ мелкими пузырьками;
 - б) увеличить высоту барботажного слоя;
 - в) перейти от барботажного аппарата к насадочному;
 - г) использовать насадочный аппарат с самыми мелкими элементами.

4. Сопоставьте приведенные решения, используемые для построения химико-технологической системы, с перечисленными проблемами?
 1. избыток одного из компонентов;
 2. противоток фаз в двухфазных процессах;
 3. фракционный рецикл;
 4. полный рецикл;
 5. утилизация отходов;
 6. обезвреживание отходов;
 7. комбинирование производств;
 8. регенерация энергии;
 9. утилизация энергии;
 10. использование вторичных энергетических ресурсов;
 11. совмещение процессов;
 12. комплексная переработка сырья;
 13. регенерация вспомогательных веществ.

- А) максимального использования сырьевых и материальных ресурсов;
- Б) максимального использования энергетических ресурсов;
- В) минимизации отходов производства.

(А – 1, 2, 3, 5, 7, 11, 12; В – 3, 8, 9, 10; В – 5, 6, 9, 12, 13;)

5. Параметры технологического режима (температура, давление, концентрация) изменяются во времени в реакторе ... действия. (периодического)
6. Отношение массы целевого продукта к общей массе продуктов, полученных в данном процессе, или к массе превращенного сырья за определённое время, называется ... (селективность)
7. Перечислите стадии промышленной водоподготовки.
Основные операции водоподготовки:
 - очистка от взвешенных веществ отстаиванием и фильтрованием (осветление),
 - умягчение,
 в отдельных случаях:
 - обесцвечивание,
 - нейтрализация,
 - дегазация,
 - обеззараживание.
8. Определить производительность (по хлорбензолу) установки хлорирования бензола, если на хлорирование падают в час 18500 кг осушенного бензола, степень конверсии бензола составляет 43%, а селективность по хлорбензолу 96%.
Ответ: 11 т/ч
9. Перечислите основные направления рационального использования химического сырья.

Основными направлениями рационального использования химического сырья являются:

- применение более дешевого сырья;
- использование вторичных материальных ресурсов;
- использование менее концентрированного сырья;
- комплексная переработка сырья (комплексное использование сырья приводит к сокращению капитальных вложений в производство, снижению себестоимости продукции);
- замена пищевого сырья на непищевое;
- применение альтернативных материалов;
- рециркуляция сырья, т. е. вторичная переработка выработавших срок эксплуатации, вышедших из строя и морально устаревших изделий.

10. Расскажите о происхождении вторичного сырья и путях его использования.

Вторичное сырье – исходные в производстве вещества и материалы, являющиеся отходами других производств и потребления. Их источниками являются отходы производства и отходы потребления.

Основные пути использования отходов производства и потребления в промышленном производстве:

- 1) регенерация непрореагировавшего сырья и материалов с последующим возвратом в производство;
- 2) извлечение ценных компонентов как продуктов производства;
- 3) выделение компонентов и придание им с помощью специальных операций товарной ценности;
- 4) использование отходов в качестве вторичного сырья в других производствах или других отраслях промышленности. Во всех случаях предполагается одно из двух назначений вторичного сырья как исходного компонента:
 - а) вторичное сырье частично или даже полностью заменяет первичное в каком-либо производстве;
 - б) на основе вторичного сырья создается новый химико-технологический процесс.

Химия координационных соединений

04.03.01 Химия

№	Вопрос	Ответ
1	Какой тип химической связи между комплексообразователем и лигандом?	ковалентная
2	Определить степень окисления комплексообразователя в соединении $\text{Na}[\text{Co}(\text{CO})_4]$.	–1
3	Какая изомерия возможна для комплекса $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6][\text{Fe}(\text{CNS})_3]$?	координационная
4	Как называют число мест во внутренней сфере комплекса, которые могут быть заняты лигандами?	координационное число
5	Как называют число мест во внутренней сфере комплекса, занимаемых каждым лигандом?	координационная емкость лиганда (дентатность)
6	Как называются координационные соединения, состоящие из комплексных катионов и анионов?	бикомплексы
7	Как называются лиганды с большой координационной емкостью?	полидентатные
8	Как называется лиганд, который имеет два донорных атома, но координируется только через один из них?	амбидентатный
9	Для каких координационных соединений по знаку заряда характерна ионизационная изо-	катионных

	мерия?	
10	Какие бывают типы гибридизации орбиталей комплексообразователя и их пространственные конфигурации?	sp – линейная, sp ³ – тетраэдрическая, dsp ² – квадратная, d ² sp ³ – октаэдрическая.

№	Вопрос	Ответ
1	С точки зрения электростатической теории химической связи расположить в ряд по увеличению устойчивости следующие комплексы: 1. K ₂ [Cu(CN) ₄], 2. [Cu(NH ₃) ₄]Cl, 3. K ₃ [Cu(CN) ₄].	[Cu(NH ₃) ₄]Cl, K ₃ [Cu(CN) ₄], K ₂ [Cu(CN) ₄]
2	Какое координационное соединение записано правильно: [Cr(OH) ₆]Cl ₂ , K ₂ [Cu(NH ₃) ₄], [Hg(N ₂ H ₄) ₄]Cl ₂ ?	[Hg(N ₂ H ₄) ₄]Cl ₂
3	Какое координационное соединение относится к ацидокомплексам: K ₃ [Fe(CN) ₆], [Cu(NH ₃) ₄](OH) ₂ , [Fe(CO) ₅]?	K ₃ [Fe(CN) ₆]
4	Расположить в ряд по уменьшению электропроводности водных растворов: [Cd(N ₂ H ₄ CS) ₂]Cl ₂ , [Cd(H ₂ O) ₄]Cl ₂ , [Cd(H ₂ O) ₃]Cl]NO ₃ .	[Cd(H ₂ O) ₄]Cl ₂ , [Cd(H ₂ O) ₃]Cl]NO ₃ , [Cd(N ₂ H ₄ CS) ₂]Cl ₂ .
5	Какое из координационных соединений относится к однороднолигандным комплексам [Cu(NH ₃) ₄]SO ₄ , [Cu(NH ₃) ₄]SO ₄ , [Cu(NH ₃) ₄]SO ₄ F?	[Cu(NH ₃) ₄]SO ₄
6	Какое из координационных соединений относится к катионным комплексам: [Fe(CO) ₅], K ₂ [ZnCl ₄], [Cu(NH ₃) ₄]OH?	[Cu(NH ₃) ₄]OH
7	Какое из координационных соединений относится к комплексным основаниям: K ₂ [Zn(OH) ₄], [Ag(NH ₃) ₂]OH, K ₃ [Al(OH) ₆]?	[Ag(NH ₃) ₂]OH
8	Для какого комплекса возможна ионизационная изомерия: [Pd(H ₂ O) ₄]Cl ₂ , K ₂ [Cd(CNS) ₄], [Pt(H ₂ O) ₄]Br ₂]I ₂ ?	[Pt(H ₂ O) ₄]Br ₂]I ₂
9	С точки зрения электростатической теории химической связи расположить в ряд по уменьшению устойчи-	K ₂ [ZnCl ₄], [Zn(H ₂ O) ₄]Cl ₂ , [Hg(H ₂ O) ₄]Cl ₂

	востии следующие комплексы: [Zn(H ₂ O) ₄]Cl ₂ , [Hg(H ₂ O) ₄]Cl ₂ , K ₂ [ZnCl ₄].	
10	Какие из лигандов способны к π-дативному взаимодействию: F ⁻ , H ₂ O, NH ₃ , PH ₃ ?	PH ₃

Расчетные задания:

№	Задание	Ответ
1	Чему равна численно константа сопропорционирования ком- плекса [In(H ₂ O) ₅ Cl](NO ₃) ₂ ?	6
2	Чему равна численно константа сопропорционирования ком- плекса Na[Al(NH ₂ OH) ₂ (CNS) ₄]?	15
3	Чему равна численно константа сопропорционирования ком- плекса [Pd(NH ₃) ₂ Cl ₂]?	6
4	По теории кристаллического по- ля рассчитать устойчивость ком- плексов K ₂ [CoI ₄] (а) и Na ₃ [Cr(CN) ₆] (б). Дать цифровые значения до де- сятых в отн.ед.	а – 1,2 б – 1,2
5	По теории кристаллического по- ля рассчитать устойчивость ком- плексов Na ₂ [Ni(NO ₂) ₄] (а) и K ₃ [Co(VO ₂) ₆] (б). Дать цифровые значения до десятых в отн.ед.	а – 0,8 б – 2,4
6	По теории кристаллического по- ля рассчитать устойчивость ком- плексов K ₃ [HfBr ₆] (а) и Li ₃ [Cr(NO ₃) ₆] (б). Дать цифровые значения до десятых в отн.ед.	а – 0,4 б – 1,2
7	Будет ли окрашен Zn ²⁺ в водных растворах?	Не будет, т.к. все d-орбитали заняты элек- тронами.
8	С точки зрения метода валент- ных связей рассмотрите тип ги- бридизации атомных орбиталей и пространственную configura- цию комплексных ионов [Ag(NH ₃) ₂] ⁺ (а) и [Pt(NH ₃) ₄] ²⁺ (б).	а – sp-гибридизация, линейная структура. б – sp ³ -гибридизация, тетраэдрическая структура.
9	На основании метода валентных связей объясните парамагнетизм	

	комплексных ионов $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ и $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="margin-right: 10px;">$[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$</div> <div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">↑</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">↑</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">↑</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;"></div> </div> <div style="margin-left: 10px; text-align: center;"> $3d$ </div> <div style="margin-left: 10px; text-align: center;"> $4s$ </div> <div style="margin-left: 10px; text-align: center;"> $4p$ </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">$[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$</div> <div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">↑</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">↑</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">↑</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">↑</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">↑</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;"></div> </div> <div style="margin-left: 10px; text-align: center;"> $3d$ </div> <div style="margin-left: 10px; text-align: center;"> $4s$ </div> <div style="margin-left: 10px; text-align: center;"> $4p$ </div> </div> </div>
10	Общая константа нестойкости комплекса $\text{K}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$ равна $1 \cdot 10^{-19}$. Записать уравнение этого равновесия в растворе. Рассчитать константу устойчивости и рК.	$\text{K}_{\text{уст}} = 1 \cdot 10^{19}$ $\text{pK} = 19$

Календарный график освоения элементов образовательной программы

Компетенция	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
УК-1		Б2.О.01(У) Учебная практика (ознакомительная)		Б1.О.01 Философия	Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Б2.В.03(Пд) Производственная практика преддипломная
УК-2		Б2.О.01(У) Учебная практика (ознакомительная)			Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа) Б1.О.08 Основы права и противодействие противоправному поведению	Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Б1.В.02 Управление проектами Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Б2.В.03(Пд) Производственная практика преддипломная
УК-3				Б1.В.04 Психология личности и ее саморазвития Б1.В.ДВ.02.03 Правовые и организационные основы добровольческой (волонтерской) деятельности Б1.В.ДВ.02.04 Тренинг учебного взаимодействия для лиц с ограниченными возможностями здоровья				
УК-4	Б1.О.03 иностранный язык	Б1.О.03 иностранный язык Б1.В.01 Деловое общение и культура речи Б2.О.01(У) Учебная практика (ознакомительная)	Б1.О.03 иностранный язык	Б1.О.03 иностранный язык	Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Б2.В.03(Пд) Производственная практика преддипломная
УК-5	Б1.О.02 История Б1.О.26 России Основы российской государственности	Б1.О.02 История России		Б1.О.01 Философия				

Компетенция	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
УК-6				Б1.В.04 Психология личности и ее саморазвития				Б2.В.03(Пд) Производственная практика преддипломная
УК-7	Б1.О.05 Физическая культура и спорт	Б1.В.10 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (модуль)	Б1.В.10 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (модуль)	Б1.В.10 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (модуль)	Б1.В.10 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (модуль)	Б1.В.10 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (модуль)		
УК-8	Б1.О.04 БЖД					Б1.О.23 Основы военной подготовки		
УК-9				Б1.В.03 Экономика и финансовая грамотность				
УК-10					Б1.О.08 Основы права и противодействие противоправному поведению			
ОПК-1	Б1.О.09 Неорганическая химия Б1.О.16 История и методология Химии	Б1.О.09 Неорганическая химия Б1.О.17 Кристаллохимия Б1.О.18 История и методология химии	Б1.О.11 Физическая химия Б1.О.17 Математическая обработка результатов эксперимента Б1.О.21 Кристаллохимия	Б1.О.11 Физическая химия	Б1.О.12 Аналитическая химия	Б1.О.12 Аналитическая химия Б1.О.13 Органическая химия Б1.О.14 Коллоидная химия Б1.О.15 Химическая технология	Б1.О.13 Органическая химия Б1.О.15 ВМС Б1.О.16 Химическая технология	Б1.О.15 ВМС Б1.О.24 Химия координационных соединений Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2	Б1.О.09 Неорганическая химия	Б1.О.09 Неорганическая химия Б1.О.18 Биология с основами экологии Б2.О.01(У) Учебная практика (ознакомительная)	Б1.О.11 Физическая химия	Б1.О.11 Физическая химия	Б1.О.12 Аналитическая химия Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Б1.О.12 Аналитическая химия Б1.О.13 Органическая химия Б1.О.15 Химическая технология Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Б1.О.13 Органическая химия Б1.О.15 ВМС Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Б1.О.15 ВМС Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Компетенция	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
ОПК-3	Б1.О.07 Информатика Б1.О.09 Неорганическая химия	Б1.О.07 Информатика Б1.О.09 Неорганическая химия Б1.О.19 Кристаллохимия Б2.О.01(У) Учебная практика (ознакомительная)	Б1.О.11 Физическая химия Б1.О.19 Кристаллохимия	Б1.О.11 Физическая химия	Б1.О.12 Аналитическая химия Б1.О.21 Квантовая механика и квантовая химия Б1.О.22 Кинетика и катализ Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Б1.О.12 Аналитическая химия Б1.О.13 Органическая химия Б1.О.14 Коллоидная химия Б1.О.15 Химическая технология Б1.О.20 Строение вещества Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Б1.О.13 Органическая химия Б1.О.14 ВМС Б1.О.16 Химическая технология Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Б1.О.15 ВМС
ОПК-4	Б1.О.06 Математика Б1.О.09 Физика	Б1.О.06 Математика Б1.О.09 Физика	Б1.О.06 Математика Б1.О.09 Физика	Б1.О.06 Математика Б1.О.09 Физика	Б1.О.21 Квантовая механика и квантовая химия	Б1.О.20 Строение вещества		
ОПК-5	Б1.О.07 Информатика	Б1.О.07 Информатика Б2.О.01(У) Учебная практика (ознакомительная)	Б1.О.17 Математическая обработка результатов эксперимента		Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)	
ОПК-6	Б1.О.09 Неорганическая химия	Б1.О.09 Неорганическая химия Б2.О.01(У) Учебная практика (ознакомительная)	Б1.О.11 Физическая химия	Б1.О.11 Физическая химия	Б1.О.12 Аналитическая химия	Б1.О.12 Аналитическая химия Б1.О.13 Органическая химия Б1.О.14 Коллоидная химия	Б1.О.13 Органическая химия Б1.О.15 ВМС	Б1.О.15 ВМС
ПК-1	Б1.О.09 Неорганическая химия	Б1.О.09 Неорганическая химия	Б1.О.11 Физическая химия	Б1.О.11 Физическая химия Б2.В.02(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Б1.В.08 Кинетика электрохимических реакций Б1.О.12 Аналитическая химия	Б1.О.12 Аналитическая химия	Б1.В.07 Хроматография и ионный обмен Б1.В.09 Методы и технические средства для испытания органических соединений практического назначения Б1.О.15 ВМС	Б1.В.08 Прикладной химический анализ Б2.В.03(Пд) Производственная практика преддипломная Б1.О.15 ВМС

Компетенция	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
ПК-2				Б2.В.02(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Б1.В.ДВ.01.01 Коррозия металлов и методы защиты от коррозии Б1.В.ДВ.01.02 Химические источники тока	Б1.В.ДВ.03.01 Стандартизация веществ и материалов Б1.В.ДВ.03.02 Синтетические композиционные материалы в химическом анализе	Б1.В.09 Методы и технические средства для испытания органических соединений практического назначения	Б1.В.06 Химия координационных соединений Б1.В.08 Прикладной химический анализ Б1.В.11 Структурный анализ и дифракционные методы исследования
ПК-3					Б1.В.10 Электрохимический технологии	Б1.В.ДВ.03.02 Синтетические композиционные материалы в химическом анализе	Б1.В.07 Хроматография и ионный обмен	
ПК-4				Б1.В.ДВ.02.02 Дефектообразование в технологии синтеза кристаллов Б1.В.ДВ.02.01 Дефектообразование в технологии синтеза кристаллов Б1.В.ДВ.02.02 Основы технологии полупроводниковых материалов	Б1.В.10 Электрохимические технологии Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Б1.В.ДВ.03.01 Стандартизация веществ и материалов Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа) Б2.В.02(П) Производственная практика (технологическая)	Б1.В.ДВ.04.01 Технологии основных органических и неорганических продуктов Б1.В.ДВ.04.02 Физико-химическая механика Б2.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Б1.В.ДВ.05.01 Спектральные методы установления структуры органических соединений Б1.В.ДВ.05.02 Химия биологически активных веществ Б2.В.02(П) Производственная практика (технологическая) Б2.В.03(Пд) Производственная практика (преддипломная) Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Календарный график формирования компетенций

Компетенции	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
Универсальные	УК-1	УК-1	УК-4 УК-7	УК-1	УК-1	УК-1	УК-1	УК-1
	УК-4	УК-2		УК-3	УК-2	УК-2	УК-2	УК-2
	УК-5	УК-3		УК-4	УК-4	УК-4	УК-4	УК-4
	УК-7	УК-4		УК-5	УК-7	УК-7		УК-6
	УК-8	УК-5 УК-6		УК-6 УК-9	УК-10	УК-8		
Общепрофессиональные	ОПК-1	ОПК-1	ОПК-1	ОПК-1	ОПК-1	ОПК-1	ОПК-1	ОПК-1
	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2	ОПК-2
	ОПК-3	ОПК-3	ОПК-3	ОПК-3	ОПК-3	ОПК-3	ОПК-3	ОПК-3
	ОПК-4	ОПК-4	ОПК-4	ОПК-4	ОПК-4	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6
	ОПК-5	ОПК-5	ОПК-5	ОПК-5	ОПК-5	ОПК-5	ОПК-6	
	ОПК-6	ОПК-6	ОПК-6	ОПК-6	ОПК-6	ОПК-6		
Профессиональные	ПК-1	ПК-1	ПК-1	ПК-1	ПК-1	ПК-1	ПК-1	ПК-1
			ПК-2	ПК-2	ПК-2	ПК-2	ПК-2	ПК-2
			ПК-4	ПК-4	ПК-3	ПК-3	ПК-3	ПК-4
					ПК-4	ПК-4	ПК-4	