

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
общей и неорганической химии



Семенов В.Н.

19.04.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.21 Неорганическая химия

1. Код и наименование направления подготовки/специальности: 30.05.01
Медицинская биофизика
2. Профиль подготовки/специализация: Медицинская биофизика
3. Квалификация выпускника: Врач-биофизик
4. Форма обучения: Очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: 1001 общей и неорганической химии
6. Составители программы:
Семенова Галина Владимировна, доктор химических наук, профессор;
7. Рекомендована НМС химического факультета протокол № 4 от 11.04.2024
8. Учебный год: 2024/2025 Семестр(ы): 1

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Дисциплина «Неорганическая химия» является базовой дисциплиной основной части образовательного процесса, формирующей у обучающихся готовность к дальнейшему освоению профильных дисциплин и курсов, грамотному проведению научного эксперимента и интерпретации полученных результатов, а также комфортному обучению в вузе.

Целью освоения дисциплин является формирование у студентов необходимого объема знаний и практических навыков в области химии для решения профессиональных задач в процессе их будущей профессиональной деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

- рассмотреть общетеоретические концепции, законы и теории, изучить свойства элементов и образуемых ими соединений, освоить проблемы получения новых неорганических веществ с заранее заданными свойствами, ознакомить с проблемами защиты окружающей среды;
- ознакомить с основными положениями химической термодинамики и кинетики, принципами установления равновесий и протекания процессов; научить применять основные положения термодинамики и кинетики для различных физико-химических систем и процессов;
- изучение теоретических основ химических и инструментальных методов анализа, освоение навыков практического проведения анализа модельных систем и природных объектов, а также приобретение навыков обработки результатов эксперимента и их интерпретации;
- научить определять реакционные центры в органической молекуле, прогнозировать направление реакции и ее возможный механизм; освоить методы определения строения и очистки органических соединений, обобщать и описывать проведенные эксперименты.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: обязательная часть блока Б1.

Учебная дисциплина "Неорганическая химия" относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 30.05.01 Медицинская биофизика.

Освоение учебной дисциплины "Неорганическая химия" опирается на знания обязательного уровня до вузовской подготовки по химии. Студент должен знать общетеоретические концепции, законы и теории химической науки, строение атома; классы неорганических и органических соединений; химию отдельных элементов и классов органических веществ; уметь писать формулы молекул веществ, уравнения реакции в молекулярной и ионной формах; вести расчёты по формулам и уравнениям химических реакций; работать самостоятельно; проводить химические эксперименты; вести наблюдения и делать выводы; работать в коллективе..

Дисциплина "Неорганическая химия" является базовой для дальнейшего изучения таких дисциплин как: "Биофизика", "Биохимия", "Физиология", "Цитология", "Гистология", "Организация биомедицинских исследований", "Микробиология и вирусология", "Молекулярная биология", "Биотехнологии", "Молекулярная биомедицина"; а также для подготовки к государственной аттестации.

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, являются базой для: понимания всех химических основ биологических процессов; эффективного прохождения учебной, производственной и преддипломной практик; выполнения и написания выпускной квалификационной работы.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен для решения профессиональных задач использовать основные закономерности в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии, прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности	ОПК-1.2	Демонстрирует навыки лабораторной работы и методы химии, физики для решения профессиональных задач	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - роль химии в естествознании, ее связь с биологией и медициной, значение в жизни современного общества; важнейшие химические понятия и основные учения; периодическом изменении свойств элементов; - теоретические основы физической и коллоидной химии; - основные законы, теоретические основы реакций и процессов, используемых в аналитической химии, методы, приемы и способы выполнения химического и физико-химического анализа, принципы и области использования основных методов химического анализа в биологии.; - основные классы органических соединений, их строение, способы получения, физические и химические свойства, а также их биологическую роль. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать знания теоретических основ химии для объяснения свойств веществ и реакций, в которых они участвуют; применять знания в области химии для освоения профессиональных дисциплин и решения профессиональных задач; - использовать теоретическую базу для объяснения физико-химических процессов в природных объектах; - определять реакционные центры в органической молекуле, прогнозировать направление реакции и ее возможный механизм; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - химическими свойствами и способами получения основных неорганических веществ; - основами химических и физико-химических методов анализа и методов обработки экспериментальных результатов; - основными методами определения строения и реакционной способности органических соединений.
		ОПК-1.3	Интерпретирует результаты естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.	

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) — 4/144.

Форма промежуточной аттестации) ЭКЗАМЕН

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		№ семестра 1
Контактная работа	88	88
в том числе:	лекции	32
	практические	-

	лабораторные	48	48
	курсовая работа	-	-
	<i>др. виды (при наличии)</i>	-	-
Самостоятельная работа		20	20
Промежуточная аттестация (для экзамена)		36	36
Итого:		144	144

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
1. Лекции			
1.1	Основные понятия и законы химии Современная химическая атомистика	Место химии в ряду естественных наук. Химия и охрана окружающей среды. Фундаментальные законы химии Молекулярная и немолекулярная форма кристаллов. Стехиометрические законы химии. Газовые законы. Постоянная Авогадро. Моль. Молярная масса.	ЭУМК " Б1.О.21 Неорганическая химия" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10614
1.2	Химическая кинетика	Скорость и механизм химической реакции. Скорость и концентрация реагирующих веществ. Закон действующих масс. Порядок реакции и механизм процесса.	ЭУМК " Б1.О.21 Неорганическая химия" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10614
1.3	Химическая термодинамика и химическое равновесие	Основы термохимии. Экзо- и эндотермические реакции. Закон Гесса. Термодинамические системы: изолированные, закрытые, открытые. Критерий направленности химического процесса. Энергия Гиббса, ее уменьшение при самопроизвольных процессах. Мера устойчивости соединения. Обратимые и необратимые процессы. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье.	ЭУМК "Б1.О.21 Неорганическая химия" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10614
1.4	Растворы	Растворы твердые, жидкие и газообразные. Способы выражения концентрации растворов. Понятие об идеальном, разбавленном и реальном растворе. Коллигативные свойства идеальных растворов. Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Степень и константа диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Кислотно-основные индикаторы. Реакции нейтрализации и гидролиза. Степень и константа гидролиза. Производство растворимости.	ЭУМК "Б1.О.21 Неорганическая химия" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10614
1.5	Окислительно-восстановительные реакции.	Окислительно-восстановительные реакции. Направленность процессов, связанных с передачей электронов. Электрохимический ряд напряжений. Стандартные электродные потенциалы. Метод электронного баланса, метод полуреакций.	ЭУМК "Б1.О.21 Неорганическая химия" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10614
1.6	Строение атома. Периодический закон	Волновая природа электрона. Квантовые числа. Многоэлектронные атомы и периодическая система Д.И. Менделеева. Принципы и правила заполнения электронами атомных орбиталей. Принцип Паули, правило Гунда. Современная трактовка периодического закона.	ЭУМК "Б1.О.21 Неорганическая химия" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10614
1.7	Теория химической связи	Основные характеристики химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Свойства ковалентной связи. Механизмы образования ковалентной связи. Метод молекулярных орбиталей. Приближение ЛКАО. Энергетические диаграммы простейших гомоядерных молекул. Ионная связь и ее свойства. Металлическая связь. Свойства металлической связи. Водородная связь. Природа ее образования. Силы Ван-дер-Ваальса.	ЭУМК "Б1.О.21 Неорганическая химия" https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10614
1.8	Комплексные соединения	Основные представления о комплексных (координационных) соединениях. Типы комплексов. Изомерия координационных соединений. Устойчивость	ЭУМК "Б1.О.21 Неорганическая химия"

		комплексов в водных растворах. Константы устойчивости и нестойкости. Современные представления о химической связи в комплексных соединениях. Метод валентных связей. Теория кристаллического поля. Понятие о теории поля лигандов. (метод молекулярных орбиталей).	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10614
--	--	--	---

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Основные понятия и законы химии Современная химическая атомистика	2		4	2	8
2	Химическая кинетика	4		6	2	12
3	Химическая термодинамика и химическое равновесие	6		8	2	16
4	Растворы	4		6	2	12
5	Окислительно-восстановительные реакции.	4		6	2	12
6	Строение атома. Периодический закон	4		6	4	14
7	Теория химической связи	4		6	2	12
8	Комплексные соединения	4		6	4	14
	Итого (без учета контроля):	32		48	20	100

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Студенты знакомятся с теоретическим материалом в процессе лекционного курса, самостоятельно прорабатывают и усваивают теоретические знания с использованием рекомендуемой учебной литературы, учебно-методических пособий, согласно указанному списку (п.15).

На лабораторных занятиях студенты либо индивидуально, либо в составе малой группы выполняют учебно-исследовательскую работу. В ходе выполнения лабораторных работ студенты приобретают навыки обращения с химическими реактивами, лабораторным оборудованием и инструментарием, самостоятельно осуществляют эксперименты, регистрируют, анализируют и интерпретируют результаты экспериментов. Результаты учебно-исследовательской работы, включая необходимые расчеты, заключения и выводы, ответы на вопросы (задания) оформляются в рабочей тетради студента в виде таблицы. В конце лабораторного занятия результаты и материалы учебно-исследовательской работы докладываются преподавателю, при необходимости обсуждаются в группе (отчет о лабораторном занятии). В случаях пропуска лабораторного занятия по каким-либо причинам студент обязан его самостоятельно выполнить под контролем преподавателя во время индивидуальных консультаций.

Текущая аттестация обеспечивает проверку освоения учебного материала, приобретения знаний, умений и навыков в процессе аудиторной и самостоятельной работы студентов, формирования общепрофессиональной компетенции (ОПК-1.2 и ОПК-1.3). Текущие аттестации включают в себя регулярные отчеты студентов по лабораторным работам, выполнение тестовых и иных заданий к лекциям. При подготовке к текущей аттестации студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам лекционных и лабораторных занятий, самостоятельно осваивают понятийный аппарат, закрепляют теоретические знания. Планирование и организация текущих аттестаций знаний, умений и навыков осуществляется в соответствии с содержанием рабочей программы и календарно- тематическим планом с применением фонда оценочных средств. Текущая аттестация является обязательной, ее результаты оцениваются в балльной системе и по решению кафедры могут быть учтены при промежуточной аттестации обучающихся. Формой промежуточной аттестации знаний, умений и навыков обучающихся является устный экзамен.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом их индивидуальных психофизических особенностей и в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

Для лиц с нарушением слуха информация по учебной дисциплине (лекции, методические рекомендации к выполнению лабораторных работ, фонды оценочных средств, основная и дополнительная литература) предоставляется на бумажном или электронном носителе. На лекционных занятиях и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента, а также, сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на экзамене может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ-синтезаторов речи), а также использование на лекциях звукозаписывающих

устройств (диктофонов и т.д.). На лекционных занятиях и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента.

При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам. При необходимости, время подготовки на экзамене может быть увеличено.

Лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата с учетом состояния их здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно. На лекционных занятиях и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура экзамена может быть реализована дистанционно.

При реализации дисциплины с использованием дистанционных образовательных технологий используются инструменты электронной информационно-образовательной среды ВГУ «Электронный университет ВГУ», электронная почта, мессенджеры и соцсети.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Гончаров Е.Г. Теоретические основы неорганической химии / Е.Г. Гончаров, Ю.П. Афиногенов, В.Ю. Кондрашин, А.М. Ховив. – Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014. – 589 с.
2	Афиногенов Ю. П. Химия биогенных элементов / Ю. П. Афиногенов, Е. Г. Гончаров, А. М. Ховив, И.А. Бусыгина. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2010. – 438 с.
3	Гончаров Е.Г. Общая химия / Е.Г. Гончаров, Ю.П. Афиногенов, А.М. Ховив. –Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2010. – 401 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Хаускрофт К. Современный курс общей химии: в 2 т. / К. Хаускрофт, Э. Констэбл. – М. : Мир, 2002. – Т.1. – 540 с.
5	Некрасов Б. В. Основы общей химии: в 2 т. / Б. В. Некрасов. – СПб: Лань, 2003.
6	Гринвуд Н. Химия элементов: В 2 т. Т.1/ Н. Гринвуд, А. Эрншо; - 3-е изд. – М.: Бинوم, Лаборатория знаний, 2015. – 607 с.
7	Гринвуд Н. Химия элементов: В 2 т. Т.2/ Н. Гринвуд, А. Эрншо; - 3-е изд. – М.: Бинوم, Лаборатория знаний, 2015. – 670 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
8	Научная электронная библиотека — http://www.elibrary.ru
9	Электронная библиотека Воронежского государственного университета — http://www.lib.vsu.ru
10	Официальное электронное издание Химического факультета МГУ в Интернет — http://www.chemnet.ru
11	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" — http://window.edu.ru
12	Химия во всех проявлениях – химический портал. Chem.Port.ru http://www.chem.port.ru
13	Б1.О.16. Химия (Общая и неорганическая химия), https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10614

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных), курсовых работ и др.)

№ п/п	Источник
1	Афиногенов Ю.П. Лабораторный практикум по общей химии /сост. Ю.П.Афиногенов и др. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2013
2	Афиногенов Ю.П. Лабораторный практикум по неорганической химии /сост. Ю.П.Афиногенов и др. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2013
3	Самофалова Т.В. Лабораторный практикум по общей химии / сост. Т.В. Самофалова, В.Н. Семенов, Г.В. Семенова – Воронеж :Издательский дом ВГУ, 2015

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины применяются различные типы лекций (вводная, обзорные, тематические, проблемные) и лабораторные занятия. Для самостоятельной работы рекомендуется список литературы.

При реализации учебной дисциплины используются элементы электронного обучения (ЭО) и дистанционные образовательные технологии (ДОТ) в части освоения лекционного материала, проведения текущей и промежуточной аттестации, проведения части лабораторных работ и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, позволяющие обеспечивать опосредованное взаимодействие (на расстоянии) преподавателей и обучающихся, включая инструменты электронной информационно-образовательной среды ВГУ «Электронный университет ВГУ», проведение вебинаров, видеоконференций, взаимодействие в соцсетях, посредством электронной почты, мессенджеров. Для освоения дисциплины также рекомендуются ресурсы для электронного обучения (п. 15).

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лаборатории, оснащённые химическими лабораторными столами и вытяжными шкафами; наборы химической посуды; реактивы; нагревательные приборы. Мультимедийный проектор, ноутбук, экран.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Основные понятия и законы химии Современная химическая атомистика	ОПК-1	ОПК-1.2 ОПК-1.3	<i>Коллоквиум (КИМ), протокол лабораторных работ, контрольная работа (КИМ).</i>
2	Химическая кинетика	ОПК-1	ОПК-1.2 ОПК-1.3	<i>Коллоквиум (КИМ), протокол лабораторных работ, контрольная работа (КИМ).</i>
3	Химическая термодинамика и химическое равновесие	ОПК-1	ОПК-1.2 ОПК-1.3	<i>Коллоквиум (КИМ), протокол лабораторных работ, контрольная работа (КИМ).</i>
4	Растворы	ОПК-1	ОПК-1.2 ОПК-1.3	<i>Коллоквиум (КИМ), протокол лабораторных работ, контрольная работа (КИМ).</i>
5	Окислительно-восстановительные реакции.	ОПК-1	ОПК-1.2 ОПК-1.3	<i>Коллоквиум (КИМ), протокол лабораторных работ, контрольная работа (КИМ).</i>
6	Строение атома. Периодический закон	ОПК-1	ОПК-1.2 ОПК-1.3	<i>Коллоквиум (КИМ), протокол лабораторных работ, контрольная работа (КИМ).</i>
7	Теория химической связи	ОПК-1	ОПК-1.2 ОПК-1.3	<i>Коллоквиум (КИМ), протокол лабораторных работ, контрольная работа (КИМ).</i>
8	Комплексные соединения	ОПК-1	ОПК-1.2 ОПК-1.3	<i>Коллоквиум (КИМ), протокол лабораторных работ, контрольная работа (КИМ).</i>

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:
Лабораторные работы, Опросы, Контрольные работы

Примеры КИМ контрольных работ	
Неорганическая химия	<ol style="list-style-type: none">1. Найдено, что раствор, содержащий 1026 г сахара в 1 л, имеет такое же осмотическое давление, что и раствор KNO_3, концентрация которого равна 1,8 моль/л. Вычислить кажущуюся степень электролитической диссоциации KNO_3.2. Указать комплексобразователь, определить степень его окисления и координационное число и назвать комплексные соединения. $[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2$; $K_3[Cr(OH)_6]$. Написать уравнение процесса диссоциации. Описать строение $K_3[Cr(OH)_6]$ с позиций МВС.3. При каких условиях возможно самопроизвольное протекание реакции $2H_2S(g) + O_2(g) \rightarrow 2S(s) + 2H_2O(g)$ ($\Delta H < 0$). Объяснить
Пример практических заданий	
Практическое задание. Рассчитать объем 98%-ной серной кислоты ($\rho = 84,1$ г/мл) для приготовления: а) 200 мл 84,3% раствора ($\rho = 77,1$ г/мл); б) 400 мл 0,01н раствора ($\rho \approx 1$ г/мл).	

Описание технологии проведения

Текущая аттестация по дисциплине «Химия» включает в себя теоретические задания, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений.

Усвоенные знания проверяются в ходе устного опроса и контрольных работ, умения и владения проверяются при защите отчетов к лабораторным работам.

Лабораторные работы оформляются в виде протокола и предоставляются преподавателю. В процессе могут быть заданы вопросы по приемам выполнения и техники безопасности, отвечающих компетенциям ОПК-1.2 и ОПК-1.3.

Коллоквиумы и контрольные работы проводятся по соответствующим КИМам в посменном и устном виде. Время проведения определяется преподавателем.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

Оценка результатов обучения на текущей аттестации происходит по следующим показателям:

1. Владение содержанием учебного материала и понятийным аппаратом дисциплины «Химия».
2. Умение связывать теоретические знания с практическими навыками.
3. Умение устанавливать междисциплинарные связи.

Для оценивания результатов обучения текущего контроля успеваемости используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Продемонстрировано знание основных классов органических соединений, их строения, способов получения, физических и химических свойств, умение определить реакционные центры в молекуле, объяснить механизм основных реакций, владение техникой лабораторных работ в органической лаборатории. Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом органической химии, способен иллюстрировать ответ примерами, уравнениями реакций, экспериментальными данными.	Повышенный уровень	Отлично
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному (двум) из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Недостаточно продемонстрировано знание основных классов органических соединений, их строения, способов получения, физических и химических свойств.	Базовый уровень	Хорошо

<p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум (трем) из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы.</p> <p>Демонстрирует частичные знания основных классов органических соединений, их строения, способов получения, физических и химических свойств, не умеет определить реакционные центры в молекуле, объяснить механизм основных реакций, или имеет не полное представление о лабораторных работах в органической химии, допускает существенные ошибки при написании уравнений органических реакции.</p>	Пороговый уровень	Удовлетворительно
<p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем (четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания основных классов органических соединений, их строения, способов получения, физических и химических свойств, допускает грубые ошибки при написании формул органических соединений и уравнений органических реакции.</p>	–	Неудовлетворительно

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: собеседование по билетам к зачету и экзаменационным билетам.

По результатам всех выполненных заданий текущего контроля студентам может быть выставлен зачет автоматом.

По результатам всех выполненных заданий текущего контроля студентам может быть выставлен зачет с оценкой или экзамен автоматом:

средняя оценка 3-3,75 – «удовлетворительно»,

3,75-4,5 – «хорошо»,

4,5-5 – «отлично».

Перечень вопросов к зачету с оценкой и порядок формирования КИМ

КИМ содержит два вопроса и формируется по следующему принципу: первый вопрос посвящен основным понятиям общей химии, второй – содержит вопрос по неорганической химии.

Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой, включенных в КИМ

Содержание вопросов
Фундаментальные теории и законы химии: атомно-молекулярная теория; закон сохранения массы и энергии; Периодический закон; теория химического строения.
Современная химическая атомистика. Атом, молекула, кристалл. Простые и сложные химические соединения. Фаза как носитель свойств вещества, не обладающего молекулярной структурой. Аллотропия и полиморфизм.
Стехиометрические законы химии (закон постоянства состава и свойств, закон кратных отношений). Ограниченный характер и границы применимости стехиометрических законов.
Развитие представлений о строении атома. Планетарная модель Резерфорда. Теория Бора.
Основы квантово-механического описания строения атома. Корпускулярно-волновая природа электрона. Атомная орбиталь. Квантовые числа.
Основные правила заполнения орбиталей электронами (принцип наименьшей энергии, правило Клечковского, принцип Паули, правило Хунда).
Периодический закон Д.И. Менделеева, его современная формулировка и физический смысл. Строение периодической системы элементов.
Химическая связь, ее основные характеристики (энергия, длина, направленность).
Представление о ионной связи.
Ковалентная связь: обменный и донорно-акцепторный механизмы образования; свойства связи. Представление о кратных связях.
Гибридизация атомных орбиталей. Типы гибридизации и геометрия молекул (на примере соединений с sp -, sp^2 -, sp^3 -гибридизацией орбиталей центрального атома).
Металлическая связь. Физические свойства простых и переходных металлов, обусловленные особенностями химической связи в них.
Водородная связь.
Межмолекулярное взаимодействие (силы Ван-дер-Ваальса).
Соединения первого и высшего порядка. Комплексные соединения и двойные соли. Номенклатура комплексных соединений.
Классификация комплексных соединений. Устойчивость комплексов. Константа нестойкости.

Термодинамические системы: открытые, закрытые, изолированные. Функции состояния. Внутренняя энергия, энтальпия. Первое начало термодинамики.
Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса и следствия из него.
Энтропия. Энергия Гиббса. Термодинамический критерий направленности химического процесса.
Обратимые и необратимые химические реакции. Состояние химического равновесия. Константа равновесия. Принцип Ле - Шателье.
Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Закон действующих масс.
Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации реакции.
Катализ. Принцип действия катализаторов и ингибиторов.
Виды дисперсных систем. Газообразные, жидкие, твердые растворы. Растворение как физико-химический процесс. Сольваты, гидраты.
Законы идеальных растворов.
Теория электролитической ионизации. Степень и константа ионизации. Сильные и слабые электролиты. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа.
Электролитическая диссоциация кислот, оснований, солей. Амфотерные гидроксиды.
Ионизация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН), гидроксильный показатель (рОН).
Гидролиз солей. Факторы, влияющие на степень гидролиза соли.
Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадка.
Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Типичные окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Метод полуреакций.
Металлы и неметаллы в периодической системе. Общие свойства металлов.
Общие свойства неметаллов.
Водород. Положение в периодической системе, физические и химические свойства. Методы получения водорода.
Щелочные металлы. Химические свойства и методы получения.
Алюминий: получение, химические свойства, важнейшие соединения.
Железо: получение, химические свойства, важнейшие соединения.
Физические и химические свойства углерода и кремния. Оксиды углерода и кремния. Угольная кислота и ее соли.
Азот и его соединения (аммиак, оксиды азота, азотная кислота).
Химические свойства кислорода и озона. Методы получения кислорода.
Пероксид водорода. Оксиды и пероксиды активных металлов.
Сера, оксиды серы. Серная, сернистая, сероводородная кислоты и их соли.
Общая характеристика галогенов. Особенности химии фтора.
Галогеноводородные кислоты и их соли. Кислородсодержащие кислоты хлора и их соли.

Описание технологии проведения

Промежуточная аттестация студентов является основной формой контроля аудиторной работы студентов и проводится с целью установления уровня и качества подготовки студентов ФГОС 3++ и определяет:

- полноту и прочность теоретических знаний;
- сформированность умений применять теоретические знания при решении практических и профессиональных задач;
- сформированность общих и профессиональных компетенций.

Подготовка к промежуточной аттестации является формой самостоятельной работы студентов. При этом обучающийся должен использовать рекомендованный рабочей программой перечень основной и дополнительной литературы, материалы лекций, информационные и электронно-образовательные ресурсы. Для подготовки к промежуточной аттестации студент также может использовать перечень вопросов, вынесенных на зачет, зачет с оценкой или экзамен, позволяющий оценить уровень сформированности профессиональных компетенций по дисциплине «Химия».

Промежуточная аттестация проводится в устной (или письменной) форме. Преподаватель проводящий промежуточную аттестацию имеет право задавать студентам дополнительные вопросы по всему разделу программы учебной дисциплины. Время проведения экзамена устанавливается нормами времени. Результат сдачи промежуточной аттестации заносится преподавателем в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Оценка результатов обучения на промежуточной аттестации происходит по следующим показателям:

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом химии;
- 2) умение связывать теорию с практикой на основе экспериментальных результатов, полученных при выполнении лабораторных работ;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, уравнениями реакций, экспериментальными данными;

По результатам всех выполненных заданий текущего контроля студентам может быть выставлен зачет автоматом.

По результатам всех выполненных заданий текущего контроля студентам может быть выставлен зачет с оценкой или экзамен автоматом:

средняя оценка 3-3,75 – «удовлетворительно»,
3,75-4,5 – «хорошо»,
4,5-5 – «отлично».

Для оценивания результатов обучения на экзамене (зачете с оценкой) используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Продемонстрировано знание основных классов органических соединений, их строения, способов получения, физических и химических свойств, умение определить реакционные центры в молекуле, объяснить механизм основных реакций, владение техникой лабораторных работ в органической лаборатории. Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом органической химии, способен иллюстрировать ответ примерами, уравнениями реакций, экспериментальными данными.	Повышенный уровень	Отлично
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному (двум) из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Недостаточно продемонстрировано знание основных классов органических соединений, их строения, способов получения, физических и химических свойств.	Базовый уровень	Хорошо
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум (трем) из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичные знания основных классов органических соединений, их строения, способов получения, физических и химических свойств, не умеет определить реакционные центры в молекуле, объяснить механизм основных реакций, или имеет не полное представление о лабораторных работах в органической химии, допускает существенные ошибки при написании уравнений органических реакции.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем (четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания основных классов органических соединений, их строения, способов получения, физических и химических свойств, допускает грубые ошибки при написании формул органических соединений и уравнений органических реакции.	–	Неудовлетворительно

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень, может быть, конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.
ингента обучающихся.