

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
физической химии
А.В. Введенский

20.05.2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.17 Физическая химия

- 1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**
30.05.01 Медицинская биохимия
- 2. Профиль подготовки / специализация:** без специализации
- 3. Квалификация выпускника:** врач-биохимик
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** физической химии
- 6. Составители программы:** Морозова Наталья Борисовна, к.х.н., доцент
- 7. Рекомендована:** НМС химического факультета от 18.04.19, протокол № 4
- 8. Учебный год:** 2019/2020 **Семестр(ы):** 2

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями данной дисциплины является изучение основных законов термодинамики, химической кинетики; изучение основ тепло- и массопереноса; применять термодинамические методы к качественному и количественному описанию биохимических процессов, определять направленность химических реакций; рассчитывать равновесные концентрации реагентов в химических равновесиях; рассчитывать равновесные составы многокомпонентных систем; проводить кинетический анализ в гомогенных и гетерогенных системах.

Задачи: обучить студентов основам феноменологической и химической термодинамики, термодинамической теории растворов и фазовых равновесий, элементам статистической термодинамики, основам химической кинетики, катализа и электрохимии; закрепить необходимый понятийный аппарат важнейших разделов физической химии; сформировать умение применять на практике полученные знания; дать представление о роли и месте физической химии в профессиональной деятельности.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Учебная дисциплина «Физическая химия» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия (специалист).

Требования к входным знаниям, умениям и навыкам: уметь дифференцировать и интегрировать элементарные функции, основы линейной алгебры, молекулярной физики и классической термодинамики.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-5	готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	<p>знать: основные физико-химические законы и формулы</p> <p>уметь: применять основные законы термодинамики, кинетики, теории растворов, фазовых и химических равновесий, электрохимии при решении профессиональных теоретических и расчетных задач</p> <p>владеть: основными физико-химическими методами анализа веществ; математическим аппаратом при решении расчетных задач</p>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах - 4 /144

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		2 семестр	...
Аудиторные занятия	84	84	

в том числе:	лекции	34	34		
	практические				
	лабораторные	50	50		
	Самостоятельная работа	24	24		
	Форма промежуточной аттестации экзамен	36	36		
	Итого:	144	144		

13.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1	2	3	4
1. Лекции			
1.1	Основы химической термодинамики и термохимии	Предмет физической химии. Роль физической химии в биологии. Взаимосвязь физической химии и биохимии. Термодинамические системы, их классификация. Параметры и функции состояния. Термодинамическое равновесие. Нулевой принцип термодинамики. Первый закон термодинамики. Работа и теплота. Применение первого закона термодинамики к биологическим системам. Энтальпия. Тепловой эффект химических реакций. Закон Гесса и следствия из него. Энергетический баланс в организме. Закон Кирхгофа. Энтропия как функция состояния. Второй закон термодинамики, его различные формулировки. Применение второго закона термодинамики к биологическим системам и биохимическим процессам. Третий закон термодинамики. Связанная энергия. Элементы статистической термодинамики. Термодинамические потенциалы. Применение методов термодинамики к качественному и количественному описанию биохимических процессов.	УЭМК «Физическая и коллоидная химия. МБФ» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2156&notifieditingon=1
1.2	Химическое равновесие	Химический потенциал. Условие химического равновесия и самопроизвольного протекания химических и биохимических процессов. Константа равновесия. Зависимость константы равновесия от температуры и давления. Принцип Ле-Шателье. Расчет равновесных концентраций реагентов и равновесного выхода продуктов в химических равновесиях.	УЭМК «Физическая и коллоидная химия. МБФ» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2156&notifieditingon=1
1.3	Термодинамика растворов	Теория растворов. Растворы в природе. Роль воды в живом организме. Классификация растворов, термодинамическая и кинетическая характеристика идеальных и реальных растворов. Способы выражения концентрации. Активность, фугитивность. Законы Рауля и Генри. Осмос. Эбулиоскопия и криоскопия. Коллигативные свойства растворов и их использование в биохимических процессах. Теории растворов. Теории Аррениуса, Бренстеда-Лоури, Льюиса. Ионные равновесия в растворах.	УЭМК «Физическая и коллоидная химия. МБФ» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2156&notifieditingon

			<u>≡1</u>
1.4	Фазовые равновесия	Фаза, компонент, степень свободы. Гомогенные и гетерогенные системы. Условие фазового равновесия. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния. Диаграмма «температура – давление» для воды. Диаграммы «давление насыщенного пара – состав» в двухкомпонентных системах. Законы Коновалова. Перегонка. Экстракция. Расчет равновесных составов многокомпонентных систем.	УЭМК «Физическая и коллоидная химия. МБФ» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2156&notifieditingon=1
1.5	Химическая кинетика и катализ	Кинетический метод исследования химических и биохимических процессов. Формальная кинетика. Скорость реакции. Закон действия масс. Порядок и молекулярность реакции. Дифференциальные уравнения для односторонних реакций нулевого, первого и второго порядков. Период полупревращения. Принципы анализа кинетики сложных реакций. Обратимая реакция первого порядка. Параллельные и последовательные реакции. Сопряженные реакции. Явление кинетического сопряжения в биохимических системах. Теории химической кинетики и их применение к специфическим группам процессов (реакции в растворах, фотохимические и цепные реакции). Кинетически анализ биохимических процессов. Скорость гетерогенных процессов. Диффузионная кинетика. Основы массопереноса и теплопереноса. Первый и второй законы Фика. Зависимость константы скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса. Молекулярная кинетика. Энергия активации. Теория активных столкновений. Теория активированного комплекса. Учение о катализе. Классификация каталитических реакций, их специфические особенности. Роль адсорбции в гетерогенном катализе Ферментативный катализ и его роль в современной биотехнологии.	УЭМК «Физическая и коллоидная химия. МБФ» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2156&notifieditingon=1
1.6	Электрохимия	Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Ионное произведение воды, pH растворов. Значение буферных растворов в биологии. Среднеионная активность и коэффициент активности. Удельная и эквивалентная электропроводность растворов электролитов. Закон Кольрауша. Закон разбавления Оствальда. Кондуктометрия. Биомембраны. Полиэлектролиты. Электрохимический потенциал. Возникновение межфазных скачков потенциала. Двойной электрический слой в химических и биохимических системах. Условия равновесия для систем с участием заряженных частиц. Ионный обмен. Классификация электродов, измерение и расчет электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Водородный электрод сравнения. Ряд стандартных электродных потенциалов. Ионселективные, мембранные, ферментные электроды при решении биохимических проблем. Потенциометрия. Типы гальванических элементов и их роль в создании экологически безопасных источников энергии.	УЭМК «Физическая и коллоидная химия. МБФ» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2156&notifieditingon=1
1.7	Физическая химия	Поверхностное натяжение, поверхностная энергия Гиббса. Влияние различных факторов на	УЭМК «Физическая

	поверхностных явлений	поверхностное натяжении. Виды сорбции. Адсорбция. Поверхностно-активные, поверхностно инактивные и поверхностно-неактивные вещества. Термодинамика адсорбции. Изотермы Гиббса и Ленгмюра. Уравнение Шишковского. Правило Дюкло-Траубе. Соадсорбция. Правило Панета-Фаянса. Капиллярная конденсация. Абсорбция. Хемосорбция. Адсорбционные стадии в биопроцессах.	и коллоидная химия. МБФ» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2156&notifieditingon=1
1.8	Основы коллоидной химии	Дисперсные системы. Дисперсная фаза, дисперсионная среда, степень дисперсности. Получение и очистка коллоидных растворов. Диспергирование. Физическая и химическая конденсация. Молекулярно-кинетические и оптические свойства коллоидных систем. Броуновское движение. Диффузия. Осмос. Рассеивание и поглощение света. Уравнение Рэлея. Опалесценция. Ультрамикроскопия и электронная микроскопия коллоидных систем. Определение формы, размеров и массы коллоидных частиц. Седиментация. Электрокинетические явления. Мицелла и ее строение. Строение двойного электрического слоя. Заряд и электрокинетический потенциал коллоидной частицы. Электрофорез. Электроосмос. Практическое применение электроосмоса в биологических системах. Факторы устойчивости. Коагуляция и факторы, ее вызывающие. Медленная и быстрая коагуляция. Порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди.	УЭМК «Физическая и коллоидная химия. МБФ» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2156&notifieditingon=1
2. Практические занятия			
не предусмотрены учебным планом			
3. Лабораторные занятия			
3.1	Химическая термодинамика	Определение теплового эффекта процесса диссоциации слабой кислоты. Измерение теплового эффекта процесса гидратообразования. Определение теплового эффекта процесса окисления щавелевой кислоты.	УЭМК «Физическая и коллоидная химия. МБФ» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2156&notifieditingon=1
3.2	Химическое и фазовое равновесие	Построение диаграммы состояния «жидкость-жидкость» для системы фенол-вода. Построение трехкомпонентной диаграммы на примере системы ацетон-толуол-вода. Расчет концентрационной константы равновесия.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2156&notifieditingon=1
3.3	Термодинамика растворов	Определение молярной массы неэлектролита криоскопическим методом. Определение степени диссоциации электролита криоскопическим методом.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2156&notifieditingon=1
3.4	Химическая кинетика и катализ	Гомогенно-каталитическое окисление иодида калия персульфатом аммония. Расчет времени полупревращения и энергии активации в кинетике окисления иодида калия.	
3.5	Электрохимия	Определение предельной молярной проводимости сильного электролита. Изучение диссоциации слабого электролита кондуктометрическим методом. Изучение равновесия в электрохимических системах на примере электродов I и II рода. Стекланный электрод.	
3.6	Физическая химия	Адсорбция поверхностно-активных веществ на	

	поверхностных явлений	границе вода-воздух. Адсорбция ПАВ на твердых адсорбентах.
3.7	Основы коллоидной химии	Приготовление коллоидных растворов и изучение их коагуляции. Коллоидная защита зольей растворами ВМВ. Определение степени набухания высокомолекулярных веществ.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Контроль	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Основы химической термодинамики и термохимии	6		8	2	16
2	Химическое равновесие	4		6	4	14
3	Термодинамика растворов	4		6	2	12
4	Фазовые равновесия	4		6	4	14
5	Химическая кинетика и катализ	4		6	2	12
6	Электрохимия	4		6	4	14
7	Физическая химия поверхностных явлений	4		6	4	14
8	Основы коллоидной химии	4		6	2	12
	Итого:	34	36	50	24	144

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. На лабораторных занятиях студенты либо индивидуально, либо в составе малой группы выполняют лабораторную работу. В ходе выполнения работ студенты приобретают навыки обращения с лабораторным оборудованием и инструментарием, самостоятельно осуществляют эксперименты, регистрируют, анализируют и интерпретируют результаты физико-химических исследований. Результаты учебно-исследовательской работы, включая необходимые расчеты, заключения и выводы, ответы на вопросы (задания) оформляются в рабочей тетради студента. 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.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Она включает формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); подготовка к семинарам и лабораторным работам, их оформление.

Текущая аттестация обеспечивает проверку освоения учебного материала, приобретения знаний, умений и навыков в процессе аудиторной и самостоятельной работы студентов, формирования общепрофессиональной компетенции (ОПК-5).

Текущая аттестация включает в себя регулярные отчеты студентов по лабораторным работам, выполнение тестовых и иных заданий к лекциям и разделам физической химии в соответствии с методическими рекомендациями ЭУМК по дисциплине «Физическая химия».

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 на лекционных занятиях и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента, а так же, 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 так же 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.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата 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» (<https://edu.vsu.ru>) и/или «МООК ВГУ» (<https://mooc.vsu.ru>), сервисы видеоконференций (BigBlueButton, Zoom, Discord и др.), электронная почта, мессенджеры и соцсети.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Кудряшева Н.С. . Физическая химия : учебник для бакалавров : [для студ. Вузов] / Н.С. Кудряшева, Л.Г. Бондарева ; Сиб. Федер. Ун-т .— Москва : Юрайт, 2013 .— 340 с.
2	Беляев А.П. Физическая и коллоидная химия / А.П. Беляев, В.И. Кучук ; под ред. А.П. Беляева. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 751 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Горшков В.И. Основы физической химии: учеб. для студ. вузов, обуч. по направлению и специальности "Биология" / В.И. Горшков, И.А. Кузнецов. - 3-изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. -407 с.
4	Физическая химия. Принципы и применение в биологических науках / И. Тиноко [и др.]; пер. с англ. Е.Р. Разумовой; под ред. В.И. Горшкова .— М. : Техносфера, 2005. — 743 с
5	Уильямс В. Физическая химия для биологов / В. Уильямс, Х. Уильямс - М. : Мир, 1976. - 600с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Ресурсы Интернет
6	www.lib.vsu.ru – Зональная Научная Библиотека ВГУ
7	Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] / А. П. Беляев, В. И. Кучук;

	под ред. А. П. Беляева" - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 752 с. https://studmedlib.lib.vsu.ru/book/ISBN9785970427668.html
8	Физическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Харитонов Ю.Я. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - https://studmedlib.lib.vsu.ru/book/ISBN9785970423905.html
9	УЭМК «Физическая и коллоидная химия. МБФ» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2156&notifyeditingon=1

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

№ п/п	Источник
8	Физическая и коллоидная химия: программа курса, контрольные вопросы и лабораторные работы : методическое пособие для вузов : [для студ. 2 к. очного и очно-заоч. отд-ний биол.-почв. фак. специальностей: 020400 - Биология, 021900 - Почвоведение] / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: С.Н. Грушевская [и др.] .— Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2013.
9	Практические работы по физической химии: учеб. пособие / Ю. П. Акулова [и др.]; под ред. К.П. Мищенко и др.—5-е изд., перераб.—СПб. : Профессия, 2002.—382 с.
10	Физическая и коллоидная химия: практикум по специальности 020201 "Биология" /Воронеж.гос.ун-т; сост. С.А. Калужина и др.; науч. ред. А.В. Введенский - Воронеж : ЛОПВГУ, 2006.-66 с.

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы

При реализации учебной дисциплины используются элементы электронного обучения и различные дистанционные образовательные технологии, позволяющие обеспечивать опосредованное взаимодействие (на расстоянии) преподавателей и обучающихся, включая инструменты электронной информационно-образовательной среды ВГУ «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru>) и/или «МООК ВГУ» (<https://mooc.vsu.ru>), проведение вебинаров, видеоконференций (в том числе с применением сервисов Zoom, Discord и др.), взаимодействие в соцсетях, посредством электронной почты, мессенджеров.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебники, методические пособия, установки для криоскопических измерений, калориметры, кондуктометры, ионометры, вольтметры, мультимедийное оборудование, учебно-лабораторный комплекс «Физическая и коллоидная химия».

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОПК-5 готовность к использованию	знать: основные физико-химические законы и	1.1. - 1.8.	Устный опрос

основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	формулы владеть: основными физико-химическими методами анализа веществ; математическим аппаратом при решении расчетных задач	3.1. - 3.7.	Лабораторная работа, отчет
	уметь: применять основные законы термодинамики, кинетики, теории растворов, фазовых и химических равновесий, электрохимии при решении профессиональных теоретических и расчетных задач	1.1-3.8	Комплект КИМ

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене/зачете используются следующие показатели:

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом теории физической химии;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- 4) умение применять основные математические выражения при решении экспериментальных задач;

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

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Всесторонние и глубокие знания по разделам курса. Безупречное выполнение в процессе изучения дисциплины всех заданий. Исчерпывающий ответ на вопросы билета.	Повышенный уровень	Отлично
Остаточное полное знание учебного материала, предусмотренного рабочей программой. Наличие аргументированного и обоснованного ответа на вопросы билета. Допускаются незначительные ошибки и неточности, которые исправлены после замечания преподавателя.	Базовый уровень	Хорошо
Знание основных положений рабочей программы. Ответ неполный, без обоснований и объяснений. Ошибки устраняются по дополнительным вопросам преподавателя.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Отрывочные знания. Грубые, принципиальные ошибки при ответе на вопросы билета.	–	Неудовлетворительно

Экзамен

Оценка	Критерии оценок
Отлично	Всесторонние и глубокие знания по электрохимии, физикохимии дисперсных систем и поверхностных явлений. Их применение для решения задач по основным разделам курса. Безупречное выполнение в процессе изучения дисциплины всех лабораторных заданий, предусмотренных формами текущего контроля. Исчерпывающий ответ на вопросы билета.
Хорошо	Достаточно полное знание учебного материала, предусмотренного рабочей программой. Успешное выполнение лабораторных заданий. Наличие аргументированного и обоснованного ответа на вопросы билета. Допускаются незначительные ошибки и неточности, которые исправлены после замечания преподавателя.
Удовлетворительно	Знание основных положений рабочей программы. Затруднения при решении задач. Ответ неполный, без обоснований и объяснений. Ошибки устраняются по дополнительным вопросам преподавателя.
Неудовлетворительно	Отрывочные знания. Грубые, принципиальные ошибки при ответе на вопрос билета. Неумение решать простейшие задачи.

20. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

20.1 Текущая аттестация

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Перечень практических заданий**ТЕМА 1. Термохимия**

Лабораторная работа 1. Определение теплового эффекта процесса диссоциации слабой кислоты

Лабораторная работа 2. Определение теплового эффекта процесса окисления щавелевой кислоты перманганатом калия в кислой среде.

ТЕМА 2. Растворы. Химическое и фазовое равновесие

Лабораторная работа 1. Определение молярной массы неэлектролита криоскопическим методом

Лабораторная работа 2. Определение степени электролитической диссоциации криоскопическим методом

Лабораторная работа 3. Двухкомпонентные системы с ограниченной растворимостью в жидком состоянии

Лабораторная работа 4. Двухкомпонентные системы с ограниченной растворимостью в жидком состоянии

ТЕМА 3. Химическая кинетика и катализ

Лабораторная работа 1. Гомогенно-каталитическое окисление иодида калия персульфатом аммония

Лабораторная работа 2. Гидролиз уксусно-этилового эфира в кислой среде

ТЕМА 4. Электрохимия

Лабораторная работа 1. Определение предельной молярной электропроводности сильного электролита
 Лабораторная работа 2. Электрод I рода
 Лабораторная работа 3. Стеклообразный электрод

ТЕМА 5. Физическая химия поверхностных явлений

Лабораторная работа 1. Адсорбция поверхностно-активных веществ на границе вода-воздух.
 Лабораторная работа 2. Адсорбция ПАВ на твердых адсорбентах.

ТЕМА 6. Основы коллоидной химии

Лабораторная работа 1. Приготовление коллоидных растворов и изучение их коагуляции.
 Лабораторная работа 2. Коллоидная защита золь растворов ВМВ.
 Лабораторная работа 3. Определение степени набухания высокомолекулярных веществ.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах устного индивидуального опроса; письменных работ (контрольные, лабораторные работы); оценки результатов практической деятельности (курсовая работа). Критерии оценивания приведены выше.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Перечень вопросов к экзамену: Комплект КИМ

УТВЕРЖДАЮ
 Заведующий кафедрой
 физической химии
 д.х.н., доц. _____ О.А. Козадеров
 __.__.2020

Направление подготовки / специальность 30.05.01 Медицинская биохимия
 Дисциплина Физическая химия
 Форма обучения очная
 Вид контроля экзамен
 Вид аттестации промежуточный

Контрольно-измерительный материал № 1

1. Термодинамическая система. Изолированные, открытые и закрытые системы.
 2. Скорость реакции, константа скорости. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.

Преподаватель _____ к.х.н., доц. Н.Б. Морозова

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
физической химии
д.х.н., доц. _____ О.А. Козадеров
_____.2020

Направление подготовки / специальность 30.05.01 Медицинская биохимия
Дисциплина Физическая химия
Форма обучения очная
Вид контроля экзамен
Вид аттестации промежуточный

Контрольно-измерительный материал № 2

1. Теплота и работа. Нулевой закон термодинамики. Тепловое равновесие.
2. Правило фаз Гиббса. Компонент, фаза, степень свободы.

Преподаватель _____ к.х.н., доц. Н.Б. Морозова

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
физической химии
д.х.н., доц. _____ О.А. Козадеров
_____.2020

Направление подготовки / специальность 30.05.01 Медицинская биохимия
Дисциплина Физическая химия
Форма обучения очная
Вид контроля экзамен
Вид аттестации промежуточный

Контрольно-измерительный материал № 3

1. Термохимия. Закон Гесса. Стандартные теплоты образования и сгорания. Расчет теплового эффекта химической реакции с использованием закона Гесса.
2. Электролиты. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Степень диссоциации. Закон разведения Оствальда. Недостатки теории.

Преподаватель _____ к.х.н., доц. Н.Б. Морозова

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
физической химии
д.х.н., доц. _____ О.А. Козадеров
_____.2020

Направление подготовки / специальность 30.05.01 Медицинская биохимия
Дисциплина Физическая химия
Форма обучения очная
Вид контроля экзамен
Вид аттестации промежуточный

Контрольно-измерительный материал № 4

1. Функции состояния. Внутренняя энергия и энтальпия. Первое начало термодинамики. Формулировки и математическое выражение первого начала термодинамики.
2. Кинетические уравнения для необратимых реакций нулевого порядка.

Преподаватель _____ к.х.н., доц. Н.Б. Морозова

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
физической химии
д.х.н., доц. _____ О.А. Козадеров
_____.2020

Направление подготовки / специальность 30.05.01 Медицинская биохимия
Дисциплина Физическая химия
Форма обучения очная
Вид контроля экзамен
Вид аттестации промежуточный

Контрольно-измерительный материал № 5

1. Теплоемкость вещества. Виды теплоемкости. Влияние температуры на теплоемкость. Закон Кирхгофа.
2. Кинетические уравнения для необратимых реакций первого порядка. Период полупревращения.

Преподаватель _____ к.х.н., доц. Н.Б. Морозова

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
физической химии

д.х.н., доц. _____ О.А. Козадеров
__._.2020

Направление подготовки / специальность 30.05.01 Медицинская биохимия
Дисциплина Физическая химия
Форма обучения очная
Вид контроля экзамен
Вид аттестации промежуточный

Контрольно-измерительный материал № 6

1. Второе начало термодинамики. Формулировки второго начала термодинамики. Энтропия – функция состояния системы. Принцип возрастания энтропии. Постулат Планка.
2. Кинетические уравнения для необратимых реакций второго порядка. Период полупревращения.

Преподаватель _____ к.х.н., доц. Н.Б. Морозова

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
физической химии

д.х.н., доц. _____ О.А. Козадеров
__._.2020

Направление подготовки / специальность 30.05.01 Медицинская биохимия
Дисциплина Физическая химия
Форма обучения очная
Вид контроля экзамен
Вид аттестации промежуточный

Контрольно-измерительный материал № 7

1. Термодинамические потенциалы. Энергия Гиббса и Гельмгольца. Максимальная полезная работа. Уравнение Гиббса-Гельмгольца.
2. Коллигативные свойства растворов. Их использование в биохимических процессах.

Преподаватель _____ к.х.н., доц. Н.Б. Морозова

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
физической химии

д.х.н., доц. _____ О.А. Козадеров
_____.2020

Направление подготовки / специальность 30.05.01 Медицинская биохимия
Дисциплина Физическая химия
Форма обучения очная
Вид контроля экзамен
Вид аттестации промежуточный

Контрольно-измерительный материал № 8

1. Истинные растворы. Идеальные и реальные растворы. Давление пара идеального и неидеального растворов. Закон Рауля и закон Генри.
2. Ионная сила раствора. Зависимость коэффициентов активности от ионной силы раствора.

Преподаватель _____ к.х.н., доц. Н.Б. Морозова

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
физической химии

д.х.н., доц. _____ О.А. Козадеров
_____.2020

Направление подготовки / специальность 30.05.01 Медицинская биохимия
Дисциплина Физическая химия
Форма обучения очная
Вид контроля экзамен
Вид аттестации промежуточный

Контрольно-измерительный материал № 9

1. Летучесть, активность. Коэффициент активности. Химический потенциал. Уравнение Гиббса-Дюгема.
2. Основные теории молекулярной кинетики. Теория активированного комплекса. Теория активных столкновений.

Преподаватель _____ к.х.н., доц. Н.Б. Морозова

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
физической химии

д.х.н., доц. _____ О.А. Козадеров
__._.2020

Направление подготовки / специальность 30.05.01 Медицинская биохимия
Дисциплина Физическая химия
Форма обучения очная
Вид контроля экзамен
Вид аттестации промежуточный

Контрольно-измерительный материал № 10

1. Криоскопия, эбуллиоскопия, осмос для растворов неэлектролитов. Применение коллигативных свойств для биологических процессов.
2. Электропроводность: удельная, молярная, эквивалентная. Факторы, влияющие на электропроводность.

Преподаватель _____ к.х.н., доц. Н.Б. Морозова

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
физической химии

д.х.н., доц. _____ О.А. Козадеров
__._.2020

Направление подготовки / специальность 30.05.01 Медицинская биохимия
Дисциплина Физическая химия
Форма обучения очная
Вид контроля экзамен
Вид аттестации промежуточный

Контрольно-измерительный материал № 11

1. Фазовые диаграммы. Однокомпонентные системы. Диаграмма состояния воды. Правило фаз Гиббса для однокомпонентных систем.
2. Порядок и молекулярность реакции. Простые и сложные реакции.

Преподаватель _____ к.х.н., доц. Н.Б. Морозова

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
физической химии
д.х.н., доц. _____ О.А. Козадеров
_____.2020

Направление подготовки / специальность 30.05.01 Медицинская биохимия
Дисциплина Физическая химия
Форма обучения очная
Вид контроля экзамен
Вид аттестации промежуточный

Контрольно-измерительный материал № 12

1. Закон Рауля. Отклонения от закона Рауля. Законы Коновалова. Азеотроп.
2. Влияние температуры на скорость химических реакций. Энергия активации.

Преподаватель _____ к.х.н., доц. Н.Б. Морозова

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
физической химии
д.х.н., доц. _____ О.А. Козадеров
_____.2020

Направление подготовки / специальность 30.05.01 Медицинская биохимия
Дисциплина Физическая химия
Форма обучения очная
Вид контроля экзамен
Вид аттестации промежуточный

Контрольно-измерительный материал № 13

1. Химическое равновесие. Условия химического равновесия. Закон действия масс. Константа равновесия. Способы выражения константы равновесия.
2. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Гидратация ионов.

Преподаватель _____ к.х.н., доц. Н.Б. Морозова

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
физической химии

д.х.н., доц. _____ О.А. Козадеров
_____.2020

Направление подготовки / специальность 30.05.01 Медицинская биохимия
Дисциплина Физическая химия
Форма обучения очная
Вид контроля экзамен
Вид аттестации промежуточный

Контрольно-измерительный материал № 14

1. Факторы, влияющие на химическое равновесие. Уравнения изобары и изохоры химической реакции Вант-Гоффа.
2. Стандартный водородный электрод. Строение, свойства.

Преподаватель _____ к.х.н., доц. Н.Б. Морозова

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
физической химии

д.х.н., доц. _____ О.А. Козадеров
_____.2020

Направление подготовки / специальность 30.05.01 Медицинская биохимия
Дисциплина Физическая химия
Форма обучения очная
Вид контроля экзамен
Вид аттестации промежуточный

Контрольно-измерительный материал № 15

1. Теории растворов. Теория Аррениуса. Протолитическая теория Бренстеда –Лоури. Теория Льюиса
2. Катализ. Основные понятия и общие принципы катализа. Виды катализа

Преподаватель _____ к.х.н., доц. Н.Б. Морозова

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
физической химии

д.х.н., доц. _____ О.А. Козадеров
__._.2020

Направление подготовки / специальность 30.05.01 Медицинская биохимия
Дисциплина Физическая химия
Форма обучения очная
Вид контроля экзамен
Вид аттестации промежуточный

Контрольно-измерительный материал № 16

1. Двухкомпонентные системы. Примеры диаграмм состояния двухкомпонентных систем. Правило фаз Гиббса.
2. Закон Кольрауша для предельно разбавленных растворов электролитов.

Преподаватель _____ к.х.н., доц. Н.Б. Морозова

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
физической химии

д.х.н., доц. _____ О.А. Козадеров
__._.2020

Направление подготовки / специальность 30.05.01 Медицинская биохимия
Дисциплина Физическая химия
Форма обучения очная
Вид контроля экзамен
Вид аттестации промежуточный

Контрольно-измерительный материал № 17

1. Дисперсные системы. Дисперсная фаза, дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем.
2. Электроды I рода. Потенциал определяющая реакция, потенциалопределяющие ионы. Выражение электродного потенциала.

Преподаватель _____ к.х.н., доц. Н.Б. Морозова

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
физической химии

д.х.н., доц. _____ О.А. Козадеров
__._.2020

Направление подготовки / специальность 30.05.01 Медицинская биохимия
Дисциплина Физическая химия
Форма обучения очная
Вид контроля экзамен
Вид аттестации промежуточный

Контрольно-измерительный материал № 18

1. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Способы выражения концентраций растворов.
2. Ионселективные электроды. Стеклоанный электрод. Строение, свойства.

Преподаватель _____ к.х.н., доц. Н.Б. Морозова

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
физической химии

д.х.н., доц. _____ О.А. Козадеров
__._.2020

Направление подготовки / специальность 30.05.01 Медицинская биохимия
Дисциплина Физическая химия
Форма обучения очная
Вид контроля экзамен
Вид аттестации промежуточный

Контрольно-измерительный материал № 19

1. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Критерии самопроизвольного протекания процессов для закрытых и изолированных систем.
2. Электроды II рода. Потенциал определяющая реакция, потенциалопределяющие ионы. Выражение электродного потенциала.

Преподаватель _____ к.х.н., доц. Н.Б. Морозова

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
физической химии

д.х.н., доц. _____ О.А. Козадеров
_____.2020

Направление подготовки / специальность 30.05.01 Медицинская биохимия
Дисциплина Физическая химия
Форма обучения очная
Вид контроля экзамен
Вид аттестации промежуточный

Контрольно-измерительный материал № 20

1. Методы получения и очистки коллоидных растворов.
2. Гальванический элемент. Электродвижущая сила. Уравнение Нернста.

Преподаватель _____ к.х.н., доц. Н.Б. Морозова

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
физической химии

д.х.н., доц. _____ О.А. Козадеров
_____.2020

Направление подготовки / специальность 30.05.01 Медицинская биохимия
Дисциплина Физическая химия
Форма обучения очная
Вид контроля экзамен
Вид аттестации промежуточный

Контрольно-измерительный материал № 21

1. Поверхностное натяжение. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества.
2. Скорость химического процесса в гетерогенных системах

Преподаватель _____ к.х.н., доц. Н.Б. Морозова

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
физической химии
д.х.н., доц. _____ О.А. Козадеров
_____.2020

Направление подготовки / специальность 30.05.01 Медицинская биохимия
Дисциплина Физическая химия
Форма обучения очная
Вид контроля экзамен
Вид аттестации промежуточный

Контрольно-измерительный материал № 22

1. Сорбция, ее виды. Изотерма адсорбции. Поверхностная активность. Уравнение адсорбции Гиббса. Правило Дюкло-Траубе.
2. Электродный потенциал. Стандартный электродный потенциал.

Преподаватель _____ к.х.н., доц. Н.Б. Морозова

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
физической химии
д.х.н., доц. _____ О.А. Козадеров
_____.2020

Направление подготовки / специальность 30.05.01 Медицинская биохимия
Дисциплина Физическая химия
Форма обучения очная
Вид контроля экзамен
Вид аттестации промежуточный

Контрольно-измерительный материал № 23

1. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов. Броуновское движение, диффузия, осмос.
2. Граница раздела заряженных фаз. Двойной электрический слой.

Преподаватель _____ к.х.н., доц. Н.Б. Морозова

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
физической химии

д.х.н., доц. _____ О.А. Козадеров
__._.2020

Направление подготовки / специальность 30.05.01 Медицинская биохимия
Дисциплина Физическая химия
Форма обучения очная
Вид контроля экзамен
Вид аттестации промежуточный

Контрольно-измерительный материал № 24

1. Условия термодинамического равновесия и самопроизвольного протекания процесса.
2. Активность и коэффициент активности.

Преподаватель _____ к.х.н., доц. Н.Б. Морозова

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
физической химии

д.х.н., доц. _____ О.А. Козадеров
__._.2020

Направление подготовки / специальность 30.05.01 Медицинская биохимия
Дисциплина Физическая химия
Форма обучения очная
Вид контроля экзамен
Вид аттестации промежуточный

Контрольно-измерительный материал № 25

1. Экстракция. Экстрагент, экстрагируемое вещество, экстракт. Виды экстракции. Коэффициент распределения, степень извлечения.
2. Влияние концентрации, температуры и природы вещества на электропроводность.

Преподаватель _____ к.х.н., доц. Н.Б. Морозова

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
физической химии
д.х.н., доц. _____ О.А. Козадеров
_____.2020

Направление подготовки / специальность 30.05.01 Медицинская биохимия
Дисциплина Физическая химия
Форма обучения очная
Вид контроля экзамен
Вид аттестации промежуточный

Контрольно-измерительный материал № 26

1. Мицелла – единица коллоидного раствора. Строение мицеллы. Правило Пенета-Фаянса.
2. Сложные реакции. Последовательные, параллельные, сопряженные, цепные. Понятие о контролирующей стадии.

Преподаватель _____ к.х.н., доц. Н.Б. Морозова

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практические задания, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков, опыт деятельности.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.

При реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий оценка за зачет и экзамен может быть выставлена по результатам текущей аттестации обучающегося в семестре