

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 25.08.2026 15:21:02
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e568a007f011e7ba2172f735a12



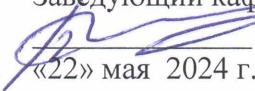
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии
и инженерии имени Н.И. Вавилова»**

СОГЛАСОВАНО

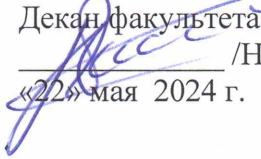
Заведующий кафедрой

 /Буйлов В. Н./

«22» мая 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

 /Нейфельд В.В./

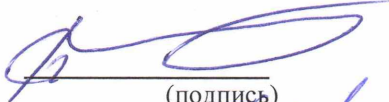
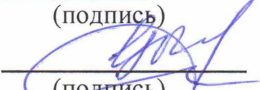
«22» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	Химия физическая и коллоидная
Направление подготовки	35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение
Направленность (профиль)	Управление плодородием почв и экологической безопасностью растениеводческой продукции
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок Обучения	4 года
Форма обучения	Очная

Разработчик: доцент, Буйлов В.Н.

старший преподаватель, Цыгулева Э.И.


(подпись)

(подпись)

Саратов 2024

2. Место дисц

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и

Дисциплина «Химия физическая и коллоидная» является базовой для

Таблица 1

Год	Содержание	Индикаторы	В резу
-----	------------	------------	--------

п / п	компете н-ции	компетенции (или ее части)	достижения компетенций	обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
4 семестр						

4	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических естественных наук с применением информационнокоммуникационных технологий	ОПК-1.4.- Использует навыки применения фундаментальных законов химии и методов химического анализа для решения типовых задач в области агрохимии и агропочвоведения	закономерность и протекания электрохимических реакций, особенности свойств растворов неэлектролитов и электролитов, роль поверхностных явлений на границе раздела фаз, их значение для процессов, реализующихся в биологических системах и почвенном растворе; свойства коллоидных систем и растворов высокомолекулярных соединений; строение почвенных коллоидов их значение в процессах почвообразования; универсальность законов термодинамики и кинетики и применимость их к управлению процессами, протекающими в агроценозах	проводить измерения и расчеты физико-химических величин и определять коллоидно-химические характеристики в биологических и почвенных системах; рассчитывать изменение функций состояния этих систем в ходе химических процессов и определять энергетически выгодные реакции в агроэкосистемах; прогнозировать мероприятия по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия и защиты окружающей среды	навыками применения фундаментальных законов физико-химической и коллоидной химии для прогнозирования направлений развития химических процессов в почвенных системах; навыками обращения с аппаратурой и способами измерения физико-химических и коллоидно-химических показателей биологических, почвенных объектов, объектов окружающей среды для решения задач в области агрохимии и почвоведения
---	-------	--	--	--	---	--

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108

час.

Таблица 1

Объем дисциплины	Количество часов***										
	Всего	в т.ч. по семестрам									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контактная работа – всего, в т.ч.	72,2				72,2						
<i>аудиторная работа:</i>	72				72						
лекции	36				36						
лабораторные	36				36						
практические											
<i>промежуточная аттестация</i>	0,2				0,2						
<i>контроль</i>	17,8				17,8						
Самостоятельная работа	18				18						
Форма итогового контроля	Экз				Экз						
Курсовой проект (работа)											

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4 семестр								
1.	Введение в дисциплину. Ее цель, задачи. Возникновение физической химии как самостоятельной науки. М.В.Ломоносов-основоположник физической химии. Вклад отечественных ученых в развитие физической и коллоидной химии	1	Л	В	2	0,5	Т К	УО
2.	Роль физической химии в увеличении почвенного плодородия . Физико-химические основы охраны почв по отношению к пестицидам и нефтепродуктам.	1	ЛЗ	Т	2	0,5	В К	УО
3	Растворы неэлектролитов. Определение понятия «раствор». Способы выражения концентрации растворов. Осмос. Осмотическое давление растворов, уравнение Вант-Гоффа. Почвенные процессы и осмос.	2	Л	В	2	0,5	Т К	УО
4	Экспериментальное определение осмотического давления раствора сахара. Тургор и плазмолиз-важные явления в жизнедеятельности растений.	2	ЛЗ	Т	2	0,5	Т К	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	Свойства растворов разбавленных электролитов. Законы Рауля, Испарение растворителя из разбавленных растворов. Криоскопия, эбуллиоскопия. Отклонения свойств разбавленных растворов электролитов от законов Вант-Гоффа и Рауля. Изотонический коэффициент	3	Л	В	2	0,5	Т К	УО
6	Определение молекулярной массы вещества криоскопическим методом Определение осмотической концентрации раствора криоскопическим методом	3	ЛЗ	В	2	0,5	Р К	УО
7	Свойства растворов сильных электролитов. Теория растворов сильных электролитов Дебая и Хюккеля. Активность электролита. Протонная теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури. диссоциация воды, Шкала кислотности, активная и потенциальная кислотность почвы	4	Л	Т	2	0,5	Т К	УО
8	Определение молекулярной массы вещества эбуллиоскопическим методом	4	ЛЗ	Т	2	0,5	Т К	УО
9	Кислотно-основные буферные растворы. Понятие «буферность».Буферная емкость, влияние на нее различных факторов. Кривые буферности. Биологическое значение буферных систем- буферные системы почв.	5	Л	В	2	0,5	Т К	УО
10	Потенциометрическое определение рН различных веществ. Определение активной и обменной кислотности почвы потенциометрическим методом	5	ЛЗ	В	2	0,5	Т К	УО
11	Электропроводность растворов электролитов. Удельная электрическая проводимость, зависимость ее от температуры и разбавления растворов. Закон Кольрауша. Применение для изучения природных объектов.	6	Л	В	2	0,5	Т К	УО
12	Приготовление буферных растворов. действие кислот и щелочей на буферные растворы.	6	ЛЗ	В	2	0,5	Т К	УО
13	Понятие об электрохимических процессах. Возникновение электродного потенциала на границе металл-раствор. Двойной электрический слой и его строение. Уравнение Нернста. Различные типы электродов.	7	Л	В	2	0,5	Т К	УО
14	Определение буферной емкости водной почвенной вытяжки потенциометрическим методом.	7	ЛЗ	В	2	0,5	Т К	УО
15	Гальванический элемент. Химические и концентрационные гальванические элементы. Окислительно-восстановительные электроды и их потенциалы. Потенциометрия и ее применение в агрономии.	8	Л	В	2	0,5	Т К	УО
16	Установление зависимости величины окислительно-восстановительного потенциала от состава исследуемого раствора. Определение окислительно-восстановительного потенциала почв.	8	ЛЗ	Т	2	0,5	РК №1	УО
17	Кинетика и катализ химических реакций. Закон действующих масс, правило Вант-Гоффа, теория Аррениуса, уравнение Максвелла-Больцмана, энергетическая диаграмма химической реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ, мультиплетная теория Баландина. Ферментативный катализ и его значение для биологических процессов	9	Л	В	2	0,5	Т К	УО
18	Определение скорости реакции окисления тиосульфата натрия серной кислотой. Изучение зависимости скорости данной реакции от различных факторов	9	ЛЗ	Т	2	0,5	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19	Химическая термодинамика. Классификация термодинамических процессов по различным параметрам. Термодинамические функции системы-внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, Энергия Гиббса. Первый закон термодинамики. Тепловой эффект химической реакции- закон Гесса	10	Л	В	2	0,5	ТК	УО
20	Расчет тепловых эффектов химических реакций на основе закона Гесса	10	ЛЗ	Т	2	0,5	ТК	УО
21	Направленность протекания самопроизвольных химических процессов. Второй закон термодинамики, энергия Гиббса, энтропийный и энтальпийный факторы реакций. Универсальность законов термодинамики и применимость их к процессам , протекающим в живой природе.	11	Л	В	2	0,5	ТК	УО
22	Прогнозирование возможности самопроизвольного протекания химических процессов	11	ЛЗ	Т	2	0,25	Т К	УО
23	Поверхностные явления на границе раздела фаз. Понятие о сорбции, адсорбции, адсорбенте, адсорбтиве. Виды адсорбции. Поверхностные свойства жидкостей, поверхностное натяжение, уравнение Гиббса, поверхностно-активные вещества и их роль в агрономии.	12	Л	В	2	0,5	ТК	УО
24	Определение поверхностного натяжения растворов по методу отрывающейся капли с помощью стагмометра	12	ЛЗ	Т	2	0,25	ТК	УО
25	Адсорбция на твердых адсорбентах. Теория адсорбции Ленгмюра, Фрейндлиха и Брунауэра-Эммета-Тейлера . Изотермы адсорбции. Адсорбция из растворов электролитов- молекулярная и избирательная адсорбция, правило Фаянса. Обменная адсорбция, уравнение Никольского. Адсорбционные процессы в почвах, работы Гедройца. Понятие о хроматографии	13	Л	В	2	0,5	ТК	УО
26	Определение количества адсорбированной уксусной кислоты почвой.	13	ЛЗ	Т	2	0,25	ТК	УО
27	Коллоидные системы. Понятие о коллоидном состоянии вещества. Дисперсные системы и их классификация по различным признакам. Способы получения коллоидных систем. Стабилизация и пептизация, роль этих процессов в плодородии почв. Способы очистки коллоидно-дисперсных систем	14	Л	В	2	0,5	ТК	УО
28	Обессоливание воды с использованием ионно-обменных смол. Хроматографическое разделение веществ на бумаге.	14	ЛЗ	Т	2	0,25	РК №2	УО
29	Свойства коллоидных систем. Молекулярно-кинетические и оптические свойства. Уравнение Релея, эффект Тиндала. Двойной электрический слой и электроповерхностные явления, дзетта-потенциал, как фактор агрегативной устойчивости гидрофобных золей. Электрокинетические явления в коллоидных системах, реализация их в анализе биологических систем.	15	Л	В	2	0,5	Т К	УО
30	Получение лиофобных золей методами физической и химической конденсации Получение золя берлинской лазури методом адсорбционной пептизации	15	ЛЗ	Т	2	0,25	ТК	УО
31	Мицеллярная теория строения коллоидных частиц . Алгоритм составления формул коллоидных мицелл. Устойчивость коллоидных систем-седиментационная и агрегативная.Коагуляция лиофобных золей, правило Шульце-Гарди. Современная теория коагуляции Деревягина. Коагуляционные процессы в почвах.	16	Л	В	2	0,5	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
32	Определение знака заряда частиц методом капиллярного анализа. Определение порога коагуляции золя гидроксида железа.	16	ЛЗ	Т	2	0,25	ТК	УО
33	Свойства растворов высокомолекулярных соединений. Понятие о высокомолекулярных соединениях (ВМС), их классификация, особенности строения макромолекул. Природы растворов ВМС, набухание и его значение для биологических процессов. Связанная вода и ее роль в процессах жизнедеятельности	17	Л	В	2	2	ТК	УО
34	Взаимная коагуляция золя гидроксида железа и берлинской лазури.	17	ЛЗ	Т	2	0,25	ТК	УО
35	Гели и студни , процесс застудневания, явление тиксотропии и ее роль в земледелии. Явление синергиза и его практическое значение, электрофоретические спектры изопероксидаз растений	18	Л	В	2	2	ТК	УО
36	Изучение кинетики набухания зерна зерновых и бобовых культур	18	ЛЗ	Т	2	0,25	РК №2	УО
2 5	Выходной контроль				0,2	2		Э
2 6	Итого				36,2	36		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, ДИ – деловая игра.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование, Э – экзамен, З – зачет.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Химия физическая и коллоидная» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентностного подхода в рамках направления подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные материалы лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью лабораторных занятий является систематизация, закрепление и углубление знаний теоретического характера, выработка практических навыков работы с химическими веществами и оборудованием при условии соблюдения техники безопасности при работе в лаборатории. Лабораторная работа – это форма обучения, позволяющая проверить умения и навыки выполнения эксперимента по конкретному изучаемому материалу. Она

основана на процессе осознания изучаемого материала на основе самостоятельной предварительной учебной деятельности обучающегося. Лабораторные работы профессиональной направленности проводятся на лабораторной базе ФГБОУ ВО «Вавиловский университет».

Нами используются как традиционные формы работы – решение типовых задач, выполнение лабораторных работ и т.п., так и интерактивные методы.

Решение задач позволяет обучиться умению применять полученные теоретические знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Решение задач должно быть оформлено с подробным описанием хода решения и расчетных формул в общем виде с указанием единиц измерения всех величин. В процессе решения задач обучающийся сталкивается с ситуацией вызова и достижения, данный методический прием способствует в определенной мере повышению мотивации как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще.

Тестирование заключается в выявлении уровня знаний, умений и навыков обучающихся. Тестирование направлено на мотивирование обучающихся к активизации работы по усвоению учебного материала.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины. Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов
1	Практикум по химии: физическая и коллоидная химия: учебное пособие [Электронный ресурс] /. – 209 с. ISBN 978-5-00140-947-2 http://library.sgau.ru/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Сергеева И.В., Амальчиева О.А., Мохонько Ю.М., Андриянова Ю.М., Гусакова Н.Н.	ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов: Амирит, 2022	Все разделы 4 семестр
2	Физическая химия: учебное пособие [Электронный ресурс] /. – 600 с. 978-5-8114-9174-2 https://e.lanbook.com/book/187778	Свиридов В. В., Свиридов А. В.	Санкт-Петербург : Лань, 2022	Все разделы 4 семестр
3	Физическая химия: учебное пособие [Электронный ресурс] /. – 416 с. ISBN 978-5-8114-9174-2 https://e.lanbook.com/book/211037	Афанасьев Б. Н., Акулова Ю. П.	Санкт-Петербург : Лань, 2022	Все разделы 4 семестр

4	Физическая химия: учебное пособие [Электронный ресурс] /. – 496 с. 978-5-8114-1796-4 https://e.lanbook.com/book/211988	Попова А. А., Попова Т. Б.	Санкт-Петербург : Лань, 2022	Все разделы 4 семестр
5	Коллоидная химия: учебное пособие [Электронный ресурс] /. – 336 с. ISBN 978-5-507-45847-9 https://e.lanbook.com/book/288854	Гельфман М. И., Ковалевич О. В., Юстратов В. П.	Санкт-Петербург : Лань, 2023	Все разделы 4 семестр
6	Коллоидная химия: Учебник [Электронный ресурс] / - 144с. ISBN 978-5-392-34196-2	Белоухов С. Л., Григорьева М. В., Дмитревская И. И., Старых С. Э.	Москва : Проспект, 2021	Все разделы 4 семестр
7	Физическая и коллоидная химия: учебное пособие –[Электронный ресурс] // _ 236 с. Лань:электонно-библиотечная система.-URL: https://e.lanbook.com/book/116357 ISBN 978-5-8114-2885-4	Кумыков, Р.М., Иттиев А.Б.	Санкт-Петербург: Лань, 2019	Все разделы 4 семестр

б) дополнительная литература

№ п/ п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1.	Физическая химия: Учебное пособие [Электронный ресурс] / - 251. - 978-5-9765-1963-3 https://e.lanbook.com/book/122598	Грызунов В.И., Кузеев И.Р., Пояркова Е.В., Полухина В.И., Шабловская Е.Б., Приймак Е.Ю., Фирсова Н.В.	Москва : ФЛИНТА, 2019.	Все разделы 4 семестр
2.	Физическая химия: Учебное пособие [Электронный ресурс] / - 23. ISBN https://e.lanbook.com/book/122598	Волкова О.В.	Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2019.	Все разделы 4 семестр
3	Органическая, физическая и коллоидная химия: учебное пособие [Электронный ресурс] -137 с. Лань:электронно-библиотечная система.- https://reader.lanbook.com/book/171574#	Кайгородова Е.А., Макарова Н.А.,	Краснодар:Ку бГАУ,2020	Все разделы 4 семестр

4	Химия коллоидная и органическая: Часть 1. Химия коллоидная: методические указания [Электронный ресурс] / - 31 с. - https://e.lanbook.com/book/259289	Запрометова Л. В., Бакаева Н. П.	Самара : СамГАУ, 2022	Все разделы 4 семестр
5	Физическая и коллоидная химия (теория и практика) : учебное пособие [Электронный ресурс]-287 с. Лань : электронно-библиотечная система https://reader.lanbook.com/book/143258#1	Бондарева Л.П.	Воронеж:ВГУ ИТ, 2019	Все разделы 4 семестр

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- официальный сайт университета: www.vavilovsar.ru;
- Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Саратовской области : <http://www.minforest.saratov.gov.ru/>
- Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации: <http://www.mnr.gov.ru>
- Сайт о химии – <http://www.xumuk.ru/>
- Библиотека Химического факультета МГУ – <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/inorg.html>

г) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <https://www.vavilovsar.ru/biblioteka>

Базы данных содержат сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.) (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

2. Электронная библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

3. ЭБС IPR SMART <http://iprbookshop.ru>

ЭБС обеспечивает возможность работы с постоянно пополняемой базой лицензионных изданий (более 40000) по широкому спектру дисциплин – учебные, научные издания и периодика, представленные более 600 федеральными, региональными и вузовскими издательствами, научноисследовательскими институтами и ведущими авторскими коллективами (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

4. ЭБС Znanium <https://znanium.ru>

Фонд ЭБС Znanium постоянно пополняется электронными версиями изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М, коллекциями книг и журналов других российских издательств, а также произведениями отдельных авторов (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

д) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая)
1	2	3	4
1	Все темы дисциплины	«Р7-Офис» Предоставление неисключительных прав на программное обеспечение «Р7- Офис». Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Договор № ЦЗ-1К-033 от 21.12.2022 г. Срок действия договора: с 01.01.2023 г. Лицензия на 3 года с правом последующего бессрочного использования, для образовательных учреждений.	Вспомогательная
2	Все темы дисциплины	Kaspersky Endpoint Security (антивирусное программное обеспечение). Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6- 1128/2023/КСП-107 от 11.12.2023 г. Срок действия договора: 01.01.2024– 31.12.2024 г.	Вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения учебных занятий используются аудитории с меловыми и маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов имеется проектор, экран, ноутбук, возможно частичное затемнение дневного света. Для проведения лекционных занятий имеется аудитория № 515.

Для выполнения лабораторных работ по дисциплине имеются лаборатории 349 и 347, оснащенные комплектом специализированной мебели, учебными плакатами, приборами и химическими реактивами, подключены к сети Интернет.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся - 134а, читальные залы библиотеки, оснащены компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «Вавиловский университет».

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Химия физическая и коллоидная» разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 06.04.2021 г. № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- 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;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы представлено в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Химия физическая и коллоидная».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Химия физическая и коллоидная»

Методические указания по изучению дисциплины «Химия физическая и коллоидная» включают в себя краткий курс лекций

*Рассмотрено и утверждено на
заседании кафедры
«Общеобразовательные
дисциплины»
«22» мая 2024 года (протокол №10)*