

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет агрохимии и защиты растений  
Химии



УТВЕРЖДЕНО:  
Декан, Руководитель подразделения  
Лебедовский И.А.  
(протокол от 20.05.2024 № 9)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**ХИМИЯ**  
**«ХИМИЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) подготовки: Почвенно-агрохимическое обеспечение АПК

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.  
в академических часах: 108 ак.ч.

2024

**Разработчики:**

Старший преподаватель, кафедра химии Макарова Н.А.

**Рецензенты:**

Кононенко Н.А., д.хим.н., профессор, кафедра физической химии, Кубанский государственный университет

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 №702, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Агрохимик-почвовед", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 551н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Факультет агрохимии и защиты растений	Председатель методической комиссии/совета	Москалева Н.А.	Согласовано	20.05.2024, № 9

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - заключается в формировании комплекса знаний по основам физико-химических процессов в агрохимии, приобретение умений и навыков в решении прикладных задач экспериментальными и расчетными методами в анализируемых объектах.

Задачи изучения дисциплины:

- освоить теоретические представления, составляющих основу химии физической и коллоидной;;
- сформировать способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;;
- сформировать умения и навыки проведения физико-химического анализа;;
- сформировать умения и навыки работы на современной научной аппаратуре при проведении физико-химических экспериментов;;
- сформировать умения использовать учебную, научную и справочную химическую литературу для решения профессиональных задач..

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением коммуникационных технологий

ОПК-1.1 ИД 1. Основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения.

*Знать:*

ОПК-1.1/Зн1 Знать основные законы естественно-научных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения.

ОПК-1.2 ИД 2. Принимать решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения для основных законов естественно-научных дисциплин.

*Уметь:*

ОПК-1.2/Ум1 принимать решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения для основных законов естественно-научных дисциплин.

ОПК-1.3 ИД 3. Навыки определения основных законов естественно-научных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения.

*Владеть:*

ОПК-1.3/Нв1 Владеть навыками определения основных законов естественно-научных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения

## 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Химия физическая и коллоидная» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 4.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Четвертый семестр	108	3	43	1		24	18	65	Зачет
Всего	108	3	43	1		24	18	65	

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
<b>Раздел 1. Физическая химия</b>	<b>66</b>		<b>16</b>	<b>10</b>	<b>40</b>	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 1.1. Предмет физической химии. Основы химической термодинамики	14		4	2	8	
Тема 1.2. Кинетика химических реакций. Скорость химических реакций.	14		4	2	8	
Тема 1.3. Закон действующих масс. Константа химического равновесия. Фотохимия.	14		4	2	8	
Тема 1.4. Растворы	12		2	2	8	
Тема 1.5. Электрохимия	12		2	2	8	
<b>Раздел 2. Коллоидная химия</b>	<b>41</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>25</b>	ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 2.1. Адсорбция поверхностно-активных веществ (ПАВ). Адсорбция электролитов	14		4	2	8	
Тема 2.2. Коллоидные системы.	14		4	2	8	

Тема 2.3. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем.	6			2	4	
Тема 2.4. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС) как коллоидные системы.	7			2	5	
<b>Раздел 3. Промежуточная аттестация</b>	<b>1</b>	<b>1</b>				ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 3.1. Зачет	1	1				
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>18</b>	<b>65</b>	

## 5. Содержание разделов, тем дисциплин

### **Раздел 1. Физическая химия**

*(Лабораторные занятия - 16ч.; Лекционные занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 40ч.)*

#### *Тема 1.1. Предмет физической химии. Основы химической термодинамики*

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

Основные понятия химической термодинамики: энергия, работа, теплота. Основные законы термодинамики, термохимии. Расчет энтальпии, энтропии, энергии Гиббса.

#### *Тема 1.2. Кинетика химических реакций. Скорость химических реакций.*

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

Скорость химических реакций. Константа скорости химических реакций. Влияние концентрации и температуры на скорость химических реакций. Энергия активации. Основные принципы катализа

#### *Тема 1.3. Закон действующих масс. Константа химического равновесия. Фотохимия.*

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

Закон действующих масс. Константа химического равновесия.

Фотохимия. Законы фотохимии. Фотоколориметрическое определение концентрации веществ

#### *Тема 1.4. Растворы*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

Растворы электролитов и неэлектролитов. Общие свойства растворов. Слабые и сильные электролиты. Электролитическая диссоциация и гидратация.

#### *Тема 1.5. Электрохимия*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

Гальванические элементы. Электродные потенциалы и ЭДС элементов.

### **Раздел 2. Коллоидная химия**

*(Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 25ч.)*

#### *Тема 2.1. Адсорбция поверхностно-активных веществ (ПАВ). Адсорбция электролитов*

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

Адсорбция электролитов. Двойной электрический слой. Ионобменная адсорбция. Строение мицеллы золя.

*Тема 2.2. Коллоидные системы.*

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

Классификация. Методы получения коллоидных систем. Свойства дисперсных систем.

*Тема 2.3. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Механизмы образования и строения двойного электрического слоя (ДЭС). Электрокинетические явления дисперсных систем. Оптические свойства дисперсных систем. Устойчивость дисперсных систем.

*Тема 2.4. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС) как коллоидные системы.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)*

Определение, классификация ВМС. Особенности растворов ВМС. Электрические свойства растворов ВМС. Молекулярно-кинетические и оптические свойства растворов ВМС. Растворение и вязкость растворов ВМС.

### **Раздел 3. Промежуточная аттестация**

***(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)***

*Тема 3.1. Зачет*

*(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)*

Зачет

## **6. Оценочные материалы текущего контроля**

### **Раздел 1. Физическая химия**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Наибольшее расстояние между молекулами наблюдается в:

1. в газах
2. в твердом веществе
3. в жидкостях

2. В изолированных системах самопроизвольно могут протекать только процессы, которые сопровождаются:

1. увеличением свободной энергии
2. увеличением энтропии
3. уменьшением энтропии

3. Существуют тенденция перехода аморфного вещества в кристаллическое, потому что:

1. этому способствуют нормальные внешние условия
2. аморфное состояние вещества является энергетически менее устойчивым
3. с большей вероятностью происходят эндотермические процессы

4.  $\text{CH}_3\text{COONa}$  в водном растворе имеет реакцию:

1. нейтральную
2. кислую
3. щелочную

5. Степень диссоциации характеризует:

1. количество распавшихся на ионы молекул
2. разбавление раствора
3. взаимодействие между ионами

### **Раздел 2. Коллоидная химия**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Если одно вещество в более или менее раздробленном состоянии равномерно распределено в массе другого вещества, то систему называют:

1. дисперсной
2. изолированной
3. открытой

2. Стабилизатором для  $BaSO_4$  может служить:

1.  $NaCl$
2.  $BaCl_2$
3.  $FeCl_3$

3. Процесс оседания частиц под действием силы тяжести называется

1. седиментацией
2. флуктуацией
3. стабилизацией

4. Эффект Фарадея-Тиндаля можно увидеть по:

1. изменению окраски
2. образованию осадка
3. образованию светящегося конуса

5. Явление неравномерного распределения электролита по обе стороны полупроницаемой мембраны под влиянием коллоидного электролита получило название:

1. мембранного равновесия Доннана
2. осмоса
3. диффузии

### **Раздел 3. Промежуточная аттестация**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

.

## **7. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

*Четвертый семестр, Зачет*

*Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3*

*Вопросы/Задания:*

1. Опишите основные методы получения коллоидных растворов. Что такое пептизация? Какие вещества являются пептизаторами почвенных систем? Составьте схему строения мицеллы для минеральной части почвы на примере гидроокиси железа.

2. Криоскопия. Возможности применения для изучения свойств растворов неэлектролитов и электролитов. Определите осмотическое давление при 25 °C для 0,1M растворов  $KCl$  и  $C_6H_{12}O_6$ , если степень диссоциации  $KCl$  равна 0,95

3. Рассчитайте значение ЭДС, если внутри клетки млекопитающего  $pH = 7,0$ , а в окружающей жидкости  $pH = 7,4$ .

4. Адсорбция на границе раздела твердое тело – жидкость. Явление смачивания. Краевой угол и теплота смачивания. Опишите методы определения теплоты смачивания. Гидрофильные и гидрофобные поверхности.

5. Закон светопоглощения (Бугера-Ламберта-Бера). Применение фотометрических методов анализа в агрономии для идентификации веществ и их количественного определения.

6. Диспергационные методы получения коллоидных систем. Чем можно пептизировать свежесажженный  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ . Покажите схему строения полученной в этом случае частицы.

7. Защита коллоидных систем от коагуляции, ее количественное выражение. Механизм и значение коллоидной защиты в природных явлениях.

8. Электродные потенциалы и ЭДС гальванических элементов. Нормальный (стандартный) потенциал. Водородный электрод и его электродный потенциал. Вычислите потенциал водородного электрода, погруженного в раствор с  $\text{pH} = 2$ .

9. Через колонку катионита в  $\text{H}^+$ - форме пропустили раствор  $\text{CuSO}_4$ . Составьте стехио-метрическое уравнение процесса сорбции и схему образовавшегося двойного электрического слоя.

10. Ионный обмен. Правила ионообменной адсорбции. Уравнение Никольского. Ад-сорбционные процессы в почвах и растениях. Расположите перечисленные ниже катионы по возрастанию их адсорбционной активности на кислых почвах ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{4+}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ).

11. Как определить значение  $\text{pH}$  и буферной емкости почвенных систем?

12. Как определить значение  $\text{pH}$  и буферной емкости почвенных систем?

13. Электрические свойства коллоидных систем. Покажите на примере золя  $\text{CaCO}_3$  стабилизированного  $\text{K}_2\text{CO}_3$  образование термодинамического и электрокинетического потенциала, от каких факторов он зависит и как определяется.

14. Дайте понятие молекулярности и порядка реакции, опишите методы их определения.

15. Понятие о скорости движения ионов. Закон независимости движения ионов Кольрауша, закон разбавления Оствальда. Электрофоретический и релаксационный эффекты торможения ионов.

16. Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства коллоидных систем. Законы и уравнения их характеризующие.

17. Буферные растворы. Механизм их действия при добавлении кислот и щелочей.

18. Синтез органического вещества растениями под воздействием хлорофилла, как сенсibilизатора. Значение фотосинтеза и влияние его на жизнедеятельность растений. Объясните, чем определяется зеленый цвет листьев? Какое монохроматическое излучение наиболее интенсивно вызывает фотосинтез?

19. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС), особенность их строения, термодинамическая и кинетическая устойчивость растворов ВМС и ее нарушения. Изoeлектрическая точка белков.

20. Что такое полупериод реакции? Напишите его выражение для реакции 1 и 2 порядков, чем они отличаются. Рассчитайте остаточное количество (в %) фосфоорганического пестицида («Дибром») через 30 дней, если период полураспада равен 62 дня.

21. Природные буферные системы почв и растений, их роль. Что такое буферность почв, чем она обусловлена (покажите на примере угольной кислоты механизм буферного действия).

22. Характеристики процесса смачивания, его экспериментальное определение и математическое выражение

23. Классификация химических реакций (по молекулярности и порядку). Скорость гомогенных химических реакций, их кинетические уравнения.

24. Вычислите константу скорости реакции 1 порядка, если за 4,9 мин. концентрация уменьшается на 30%.

25. Растворы высокомолекулярных соединений. Строение макромолекул. Влияние рН среды на свойства растворов белков. Изoeлектрическая точка белков.

26. Оптические свойства коллоидных систем. Явление светорассеивания. Опалесценция и эффект Фарадея-Тиндаля. Укажите закон и опишите метод исследования коллоидных систем по светорассеиванию.

27. Разбавленные растворы неэлектролитов, их свойства. Законы Рауля и Вант-Гоффа

28. Спектрофотометрия и её применение при исследовании растворов и биологических систем.

29. Ионный обмен. Правила ионообменной адсорбции. Адсорбционные процессы в почвах и растениях. Расположите нижеперечисленные катионы по возрастанию их адсорбционной активности в кислых средах ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Na}^{+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{4+}$ ,  $\text{NH}_4^{+}$ ).

30. Опишите методы определения рН и буферной емкости буферных систем.

31. Равновесие и равновесные процессы в природе. Принцип Ле-Шателье. Укажите, как необходимо изменить основные параметры процесса, чтобы при синтезе аммиака увеличить его выход. Напишите уравнение константы равновесия для этого процесса.

32. Виды и факторы устойчивости коллоидных систем. Коагуляция и седиментация, их характеристики.

33. Что такое поверхностное натяжение? Опишите методы его определения и регулирования.

34. Что такое осмос и осмотическое давление? Закон Вант-Гоффа. Осмотические явления и процессы в биологических системах.

35. Дайте классификацию дисперсных систем по размерам частиц дисперсной фазы, по отношению дисперсной фазы к дисперсионной среде, по агрегатному состоянию. Приведите примеры.
36. Опишите методы определения тепловых эффектов реакции (экспериментальный и расчетный). Укажите возможности их применения.
37. Понятие катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ. Основы механизма действия катализаторов
38. Виды и факторы устойчивости коллоидных систем. Коагуляция и седиментация, их характеристики. Опишите явления синергизма, антагонизма и аддитивности ионов при коагуляции.
39. Что такое энтропия? Как может меняться энтропия изолированной, закрытой, открытой системы? Укажите, увеличится или уменьшится энтропия в следующих процессах: плавление льда; растворение NaCl в воде (H<sub>2</sub>O).
40. Дайте понятие таким явлениям, как электрофорез и электроосмос? Как связана величина - потенциала со скоростью электрофореза и электроосмоса?
41. Дайте понятие о порядке реакции и методах его определения
42. Степень и константа электролитической диссоциации слабых электролитов и методы их определения. Чему равна константа диссоциации бензойной кислоты, если степень диссоциации в 0,01н растворе 5%?
43. Условия, образования коллоидов. Схема коллоидной части (мицеллы) на примере BaSO<sub>4</sub> стабилизированного BaCl<sub>2</sub>. Укажите составные части полученного золя.
44. Буферные системы, их состав и механизм буферного действия на примере ацетатной буферной системы
45. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса, понятие об энергии активации системы
46. Второе начало термодинамики, его математическое выражение. Понятие об энтропии, свободной энергии и максимальной работе
47. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Понятие о седиментации.
48. Опишите методы определения осмотического давления (расчетный и с помощью осмометра).
49. Молекулярная и ионная адсорбция из растворов на твердых адсорбентах, особенности и характеристики этих процессов
50. Почвенные коллоиды. Приведите примеры строения минеральной почвенной коллоидной частицы на примере оксида кремния. Дайте понятие базоидов и ацеидов, покажите на их примере процесс взаимной коагуляции коллоидов.

## 8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### *Основная литература*

1. Демина, О.В. Физическая и коллоидная химия: Учебное пособие / О.В. Демина, И.И. Головнева. - 1 - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024. - 200 с. - 978-5-16-112224-2. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/cover/2133/2133636.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке
2. Нигматуллин Н. Г. Физическая и коллоидная химия. Сборник заданий для самостоятельной работы студентов: учебное пособие для вузов / Нигматуллин Н. Г., Ганиева Е. С.. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 76 с. - 978-5-507-45378-8. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/302459.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. Гамеева О. С. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие / Гамеева О. С.. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 328 с. - 978-5-8114-4869-2. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/126711.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
2. ЗАПЛИШНЫЙ В.Н. Физическая и коллоидная химия: учебник / ЗАПЛИШНЫЙ В.Н.. - Краснодар: Печатный двор Кубани, 2001. - 343 с.: ил., табл. - 5-88295-032-5. - Текст: непосредственный.
3. ГУБАНОВА Н.Я. Сборник задач по физической и коллоидной химии: учеб. пособие / ГУБАНОВА Н.Я., Третьякова О.И.. - Краснодар: КубГАУ, 2004. - 149 с. - Текст: непосредственный.
4. БОЛДЫРЁВ А.И. Физическая и коллоидная химия: учебник / БОЛДЫРЁВ А.И.. - М.: , 1983. - Текст: непосредственный.
5. ГУБАНОВА Н.Я. Учебное пособие к лабораторным работам по физической и коллоидной химии (для студентов биол. специальностей с.-х. вузов) / ГУБАНОВА Н.Я., Третьякова О.И., Доценко С.П.. - 2-е изд., перераб. и доп. - Краснодар: , 2010. - 454 с. - 978-5-94672-462-3. - Текст: непосредственный.

### 8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

#### *Профессиональные базы данных*

Не используются.

#### *Ресурсы «Интернет»*

1. <https://elib.kubsau.ru/MegaPro/web> - Электронная библиотека
2. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ

### 8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

*Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

#### **8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Лаборатория

133зоо

рН-метр эксперт-001 - 1 шт.

РН-метр/иономер/БПК - 1 шт.

рН-метр-иономер "Эксперт-001-3.рН" базовый, переносной - 1 шт.

баня-встряхиватель - 1 шт.

весы ВЛКТ-500М - 1 шт.

Вешалка-1 133 - 1 шт.

Вешалка-2 133 - 1 шт.

Доска классная 133 - 1 шт.

Иономер И-160МИ (с электродами ЭС-10603/7 и ЭСр-10103/3,5) - 1 шт.

иономер И-60 МИ - 1 шт.

кондуктомер АНИОН - 1 шт.

Кондуктометр "Эксперт-002" - 1 шт.

Кондуктометр "Эксперт-002" (датчик лабораторный) с датчиком погружного типа - 1 шт.

Магнитная мешалка ММ-5 - 3 шт.

Печь муфельная СНОЛ 133 - 1 шт.

Письменный стол-1 133 - 1 шт.

Письменный стол-2 133 - 1 шт.

Письменный стол-3 133 - 1 шт.

Стол лабораторный-1 133 - 1 шт.

Стол лабораторный-2 133 - 1 шт.

Стол лабораторный-3 133 - 1 шт.

Стол лабораторный-4 133 - 1 шт.  
Стол-мойка 133 - 1 шт.  
Стул-преподавательский 133 - 1 шт.  
Шкаф вытяжной 133 - 1 шт.  
Шкаф джинсовый-1 133 - 1 шт.  
Шкаф джинсовый-2 133 - 1 шт.

#### 136зоо

Весы ВЛКТ0500-М 136 - 1 шт.  
Вешалка 136 - 1 шт.  
встряхиватель 3585 - 1 шт.  
Вытяжной шкаф 136 - 1 шт.  
Доска классная 136 - 1 шт.  
иономер И-60 МИ - 1 шт.  
спектрофотометр Unicо 1200 - 1 шт.  
спектрофотометр ПЭ-5300ВИ - 1 шт.  
Стол-лабораторный-1 136 - 1 шт.  
Стол-лабораторный-2 136 - 1 шт.  
Стол-лабораторный-3 136 - 1 шт.  
Стол-лабораторный-4 136 - 1 шт.  
Стол-лабораторный-5 136 - 1 шт.  
Стол-лабораторный-6 136 - 1 шт.  
Стол-лабораторный-7 136 - 1 шт.  
Стол-мойка 136 - 1 шт.  
Стол-письменный 136 - 1 шт.  
устр-во перемешив. платформ. ПЭ 6500 - 1 шт.  
устройство перемеш.ПЭ-6500 - 1 шт.  
фотометр КФК-3-01 - 1 шт.  
Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01-"З ОМЗ" - 1 шт.  
Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01-"ЗОМЗ" - 1 шт.

#### Лекционный зал

#### 412зоо

акустическая система JBL Control 25, ALTO Mistral 900 - 1 шт.  
Доска учебная 412 - 1 шт.  
Кафедра 412 - 1 шт.  
Лабораторный стол для демонстрации опытов - 1 шт.  
ноутбук Lenovo Z570A i3-2350/4gb/520gb/dvdrw/15.6/gt630m - 1 шт.  
Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.  
Проектор Epson EB-X06 - 1 шт.  
Скамейка 3-местная - 52 шт.  
Сплит-система напольно-потолочная Quattroclima QV-I36FE/QN-I36UE - 1 шт.  
Стол 3-местный - 48 шт.  
Трибуна докладчика - 1 шт.  
экран с электроприводом Lumien Master Control 274x366 Matte White FiberGlass - 1 шт.

### **9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального

государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

#### **10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)**

Дисциплина "Физическая и коллоидная химия" ведется в соответствии с календарным учебным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины.