

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
Лебедовский И.А.
Протокол от 27.04.2026 № 8

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, цифровые технологии в агрохимии и почвоведении

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

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

Разработчики:

Старший преподаватель, кафедра химии Макарова Н.А.

Доцент, кафедра химии Заводнов В.С.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденного приказом Минобрнауки 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 коллегальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Агрохимии и защиты растений	Председатель методической комиссии/совет а	Москалева Н.А.	Согласовано	27.04.2026, № 8

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.

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения.

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Основные законы естественнонаучных 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.

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 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.

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 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.

Знать:

ОПК-1.3/Зн1 Навыки определения основных законов естественно-научных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения.

Уметь:

ОПК-1.3/Ум1 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 решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) 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 (модуля)

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, соотношенные с результатами освоения программы

Раздел 1. Физическая химия	66		16	10	40	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	
Раздел 2. Коллоидная химия	41		8	8	25	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	
Раздел 3. Промежуточная аттестация	1	1				ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 3.1. Зачет	1	1				
Итого	108	1	24	18	65	

5.2. 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. Ионообменная 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. CH_3COONa 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

Вопросы/Задания:

1. Определите константу скорости реакции для простой гомогенной реакции первого порядка.

Реакция $A \rightarrow \text{продукты}$ - $k = d[A]/dt = k[A]$

2. Какие типы электродов используются в электрохимических системах?

- a. инертный электрод
- b. проводящий электрод
- c. электрод сравнения
- d. электрод восстановления

3. Какой из перечисленных процессов описывает прилипание вещества к поверхности?

- a. адгезия
- b. адсорбция
- c. коагуляция
- d. координация

4. Какой закон описывает зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ?

5. Упорядочите понятия кинетики и термодинамики по возрастанию их влияния на скорость химической реакции

скорость химической реакции - a

константа скорости реакции - b

энергия активации - c

энтальпия реакции - d

энтропия системы - e

6. Сопоставьте понятия термодинамики и кинетики

изобарный процесс - изменение энтальпии системы

изотермический процесс - изменение энтропии системы

константа скорости реакции - скорость химической реакции

энтальпия реакции - изменение свободной энергии Гиббса

энергия активации - энергия активации реакции

7. Опишите основные понятия кинетики химических реакций и их взаимосвязь.

8. Объясните закон действующих масс и его применение для описания химического равновесия. Как определяется константа химического равновесия?

9. Опишите основные понятия электрохимии и их взаимосвязь. Как электрохимический ряд напряжений используется для предсказания направления электродных процессов?

10. Опишите основные понятия адсорбции и поверхностно-активных веществ. Как формулируется изотерма Ленгмюра и как она используется для описания адсорбционных процессов?

11. Опишите молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем и их влияние на поведение коллоидных систем. Как измеряются эти свойства?

12. Опишите растворы высокомолекулярных соединений (ВМС) как коллоидные системы. Каковы их молекулярно-кинетические свойства и агрегативная устойчивость? Как броуновское движение влияет на эти свойства?

13. Опишите основные понятия химической термодинамики и их взаимосвязь. Как энергия Гиббса используется для определения термодинамического равновесия в химических реакциях?

14. Опишите основные понятия фотохимии и их взаимосвязь. Как определяется квантовый выход фотохимической реакции? Какое значение имеет фотохимическое уравнение?

15. Какие молекулярно-кинетические свойства характерны для коллоидных систем?

- a. Броуновское движение частиц дисперсной фазы
- b. Диффузия частиц дисперсной фазы
- c. Седиментация частиц дисперсной фазы

16. Какие растворы называют растворами ВМС?

- a. Растворы высокомолекулярных соединений, обладающие свойствами коллоидных систем
- b. Растворы высокомолекулярных соединений, обладающие свойствами истинных растворов
- c. Растворы высокомолекулярных соединений, обладающие свойствами суспензий

17. Какие процессы относят к электрохимическим?

- a. Процессы, связанные с переносом электронов на границе раздела фаз
- b. Процессы, связанные с переносом ионов на границе раздела фаз
- c. Процессы, связанные с переносом молекул на границе раздела фаз

18. Что такое адсорбция газов?

- a. Процесс поглощения газов твердыми веществами или жидкостью
- b. Процесс растворения газов в жидкостях
- c. Процесс выделения газов твердыми веществами или жидкостью

19. Что такое адсорбция ПАВ?

- a. Процесс поглощения поверхностно-активных веществ поверхностью раздела двух фаз
- b. Процесс растворения поверхностно-активных веществ в жидкости
- c. Процесс выделения поверхностно-активных веществ из раствора

20. Что такое коллоидные системы?

- a. Дисперсные системы, в которых частицы дисперсной фазы имеют размеры от 1 до 100 нанометров
- b. Дисперсные системы, в которых частицы дисперсной фазы имеют размеры менее 1 нанометра
- c. Дисперсные системы, в которых частицы дисперсной фазы имеют размеры более 100 нанометров

21. Как формулируется закон действующих масс?

22. Как определяется константа химического равновесия?

23. Каковы особенности фотохимических реакций?

24. Расположите следующие понятия в порядке от наиболее общего к наиболее конкретному

Закон действующих масс - а

Константа химического равновесия - b

Скорость химической реакции - c

25. Расположите следующие понятия в порядке от наиболее общего к наиболее конкретному

Фотохимия - а

Химическая кинетика - b

Химическая термодинамика - c

26. Расположите следующие адсорбционные процессы в порядке от наиболее общего к наиболее конкретному

Адсорбция ПАВ - а

Адсорбция электролитов - б

Адсорбция газов - с

27. Сопоставьте типы растворов с их определениями

Истинный раствор - Раствор, в котором частицы растворенного вещества не видны в микроскоп, не имеют седиментационной устойчивости и не рассеивают свет

Коллоидный раствор - Раствор, в котором частицы растворенного вещества видны в микроскоп, имеют седиментационную устойчивость и рассеивают свет

Золь - Раствор, в котором частицы растворенного вещества видны в микроскоп, не имеют седиментационной устойчивости и не рассеивают свет

28. Сопоставьте типы растворов с их определениями

Раствор электролита - Раствор, в котором растворенное вещество полностью диссоциирует на ионы

Раствор неэлектролита - Раствор, в котором растворенное вещество не диссоциирует на ионы

Раствор, содержащий ионы и молекулы - Раствор, в котором растворенное вещество частично диссоциирует на ионы и содержит молекулы

29. Сопоставьте типы растворов с их определениями

Раствор с низкой концентрацией растворенного вещества - Раствор, в котором растворенное вещество распределено равномерно, но его концентрация мала

Раствор с высокой концентрацией растворенного вещества - Раствор, в котором растворенное вещество распределено равномерно, но его концентрация велика

Раствор, в котором растворенное вещество распределено равномерно - Раствор, в котором растворенное вещество распределено равномерно, независимо от концентрации

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Бондарева Л. П. Физическая и коллоидная химия (Теория и практика). В 2 ч. Ч. 2: учеб. пособие / Бондарева Л. П., Мастюкова Т. В.. - 2-е изд., исп. и доп. - Воронеж: ВГУИТ, 2024. - 144 с. - 978-5-00032-704-3. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/461312.jpg> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Бондарева Л. П. Физическая и коллоидная химия (Теория и практика). В 2 ч. Ч. 1: учеб. пособие / Бондарева Л. П., Мастюкова Т. В.. - 2-е изд., исп. и доп. - Воронеж: ВГУИТ, 2024. - 231 с. - 978-5-00032-705-0. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/461309.jpg> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

3. 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.

4. Маринкина, Г. А. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / Г. А. Маринкина, Н. П. Полякова, Ю. И. Коваль. — Новосибирск : НГАУ, 2009. — 151 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4568> (дата обращения: 16.06.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. БОЛДЫРЁВ А.И. Физическая и коллоидная химия: учебник / БОЛДЫРЁВ А.И.. - М.: , 1983. - Текст: непосредственный.

6. Якимова, И. Д. Физическая и коллоидная химия. Лабораторный практикум : учебное пособие / И. Д. Якимова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 100 с. - ISBN 978-5-9729-1971-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2171829> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. ТРЕТЬЯКОВА О. И. Сборник задач по физической и коллоидной химии: учеб. пособие / ТРЕТЬЯКОВА О. И., Губанова Н. Я.. - 2-е изд., перераб. и доп. - Краснодар: КубГАУ, 2012. - 141 с. - 978-5-94672-578-1. - Текст: непосредственный.

2. Рабочая тетрадь. Физическая и коллоидная химия (лекции). Часть 2 / Зотова Е. Е., Рябинина Е. И., Пономарева Н. И., Хмелевская Т. Н.. - Воронеж: ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, 2024. - 80 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/482021.jpg> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Якимова, И.Д. Физическая и коллоидная химия. Лабораторный практикум: Учебное пособие / И.Д. Якимова. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. - 100 с. - 978-5-9729-1971-0. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/cover/2171/2171829.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

4. 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.

5. Родин, В. В. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / В. В. Родин, Э. В. Горчаков, В. А. Оробец. - Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. - 156 с. - ISBN 978-5-9596-0938-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515033> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

6. 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://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ
2. <https://elib.kubsau.ru/MegaPro/web> - Электронная библиотека
3. e.lanbook.com - Электронно-библиотечная система библиотеки
4. Znanium.com - Электронная библиотека
5. iprbookshop.ru - электронная библиотека
6. <http://studentam.net> - Электронная библиотека учебников

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.

136300

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 Unico 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

412300

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.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
 - возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
 - увеличение продолжительности проведения аттестации;
 - возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).
- Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
- Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочастичную информацию в аудиальную или тактильную форму;
 - возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
 - предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
 - использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
 - использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
 - озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
 - обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
 - наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
 - обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчетливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
 - минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
 - возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
 - увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
 - минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
 - применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.
- Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):
- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
 - предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
 - применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
 - опора на определенные и точные понятия;
 - использование для иллюстрации конкретных примеров;
 - применение вопросов для мониторинга понимания;
 - разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;

- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; чёткость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное

- использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
 - предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
 - предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
 - возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
 - применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
 - стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
 - наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)