

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

Факультет агрономии и экологии
Химии



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Макаренко А.А.
Протокол от 28.04.2025 № 19

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ХИМИЯ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль)подготовки: Экологическая безопасность и мониторинг природно-техногенных систем

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

2025

Разработчики:

Профессор, кафедра химии Яблонская Е.К.

Рецензенты:

Буков Н.Н., доктор химических наук, профессор, зав.кафедрой общей и неорганической химии и ИТ,ФГБОУ ВО КубГУ

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.08.2020 № 894, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист в области экологических биотехнологий", утвержден приказом Минтруда России от 16.09.2022 № 561н; "Специалист по экологической безопасности (в промышленности)", утвержден приказом Минтруда России от 07.09.2020 № 569н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Факультет агрономии и экологии	Председатель методической комиссии/совета	Бойко Е.С.	Согласовано	24.04.2025, № 14

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование комплекса знаний законов, принципов, методов неорганической химии и практических навыков их применения.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование современных представлений о строении и свойствах химических веществ, целенаправленного их изменения;
- приобретение знаний об общих законах протекания химических процессов, их взаимосвязи, направленности и путях регулирования с подбором рациональных условий более эффективного их осуществления;
- развитие научного мышления и общетехнической эрудиции, позволяющих решать многообразные задачи химического направления, встречающиеся в практике бакалавра-эколога;
- самостоятельная работа с новой научной литературой и обобщение её в виде рефератов и докладов на семинарах и тематических конференциях.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

ОПК-1.2 Применяет основные знания фундаментальных разделов наук естественно-научного и математического цикла при решении задач в области экологии и природопользования

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Фундаментальные разделы наук естественно научного и математического цикла

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Решать задачи в области экологии и природопользования, применяя основные знания фундаментальных разделов наук естественно-научного и математического цикла

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Методикой решения задач в области экологии и природопользования, применяя основные знания фундаментальных разделов наук естественно-научного и математического цикла

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Химия неорганическая» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1.

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 (всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	144	4	51	3	30	18	39	Экзамен (54)
Всего	144	4	51	3	30	18	39	54

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, соотнесенные с результатами освоения программы	
Раздел 1. Основные понятия и законы химии.	8		4	2	2		ОПК-1.2
Тема 1.1. Основные понятия и законы химии.	8		4	2	2		
Раздел 2. Классы неорганических соединений	9		4	2	3		ОПК-1.2
Тема 2.1. Классы неорганических соединений	9		4	2	3		
Раздел 3. Современное учение о строении атома.Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева, их значение.	11	3	2	2	4		ОПК-1.2
Тема 3.1. Современное учение о строении атома.Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева	11	3	2	2	4		
Раздел 4. Химическая связь. Комплексные соединения	11		4	2	5		ОПК-1.2
Тема 4.1. Химическая связь. Комплексные соединения	11		4	2	5		
Раздел 5. Энергетика и направленность химических процессов.	9		2	2	5		ОПК-1.2

Тема 5.1. Энергетика и направленность химических процессов.	9		2	2	5	
Раздел 6. Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие.	9		2	2	5	ОПК-1.2
Тема 6.1. Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие.	9		2	2	5	
Раздел 7. Растворы неэлектролитов.	10		4	2	4	ОПК-1.2
Тема 7.1. Растворы неэлектролитов.	10		4	2	4	
Раздел 8. Растворы электролитов.	12		4	2	6	ОПК-1.2
Тема 8.1. Растворы электролитов.	12		4	2	6	
Раздел 9. Водородный показатель. Гидролиз солей. Обзор биогенных элементов и их соединений.	11		4	2	5	ОПК-1.2
Тема 9.1. Водородный показатель. Гидролиз солей. Обзор биогенных элементов и их соединений.	11		4	2	5	
Итого	90	3	30	18	39	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Основные понятия и законы химии.

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

Тема 1.1. Основные понятия и законы химии.

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

Основные понятия и законы химии.

Виды самостоятельной работы обучающихся

Вид работы	Часы
Изучение литературы, подготовка к практическим занятиям	2

Раздел 2. Классы неорганических соединений

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Тема 2.1. Классы неорганических соединений

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Классы неорганических соединений

Виды самостоятельной работы обучающихся

Вид работы	Часы
Изучение литературы, подготовка к практическим занятиям	3

Раздел 3. Современное учение о строении атома.Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева, их значение.

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 3.1. Современное учение о строении атома.Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Современное учение о строении атома.Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева, их значение.

Виды самостоятельной работы обучающихся

Вид работы	Часы
Изучение литературы, подготовка к практическим занятиям	4

Раздел 4. Химическая связь. Комплексные соединения

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Тема 4.1. Химическая связь. Комплексные соединения

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Химическая связь. Комплексные соединения

Виды самостоятельной работы обучающихся

Вид работы	Часы
Изучение литературы, подготовка к практическим занятиям	5

Раздел 5. Энергетика и направленность химических процессов.

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

Тема 5.1. Энергетика и направленность химических процессов.

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

Энергетика и направленность химических процессов.

Виды самостоятельной работы обучающихся

Вид работы	Часы
Самостоятельная работа	5

Раздел 6. Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие.

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

Тема 6.1. Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие.

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

Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие.

Раздел 7. Растворы неэлектролитов.

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

Тема 7.1. Растворы неэлектролитов.

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

Растворы неэлектролитов.

Раздел 8. Растворы электролитов.

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Тема 8.1. Растворы электролитов.

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Растворы электролитов.

Раздел 9. Водородный показатель. Гидролиз солей. Обзор биогенных элементов и их соединений.

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Тема 9.1. Водородный показатель. Гидролиз солей. Обзор биогенных элементов и их соединений.

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Водородный показатель. Гидролиз солей. Обзор биогенных элементов и их соединений.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Основные понятия и законы химии.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Определите молярную массу газа и его относительную плотность по водороду и по воздуху.

Плотность газа при н.у. составляет 3,615 г/л.

Раздел 2. Классы неорганических соединений

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Установите соответствие между названием химического элемента и возможными значениями его степени окисления.

Химический элемент:

- A) хлор
- Б) фтор
- В) фосфор
- Г) сера

Степени окисления:

- 1) -2,-1,0,+2
- 2) -2,0,+4,+6
- 3) -3,0,+3,+5
- 4) -1,0
- 5) -1,0,+1,+3,+5,+7
- 6) -4,-2,0,+2,+4

Раздел 3. Современное учение о строении атома.Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева, их значение.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Атомы химических элементов третьего периода Периодической системы Д.И. Менделеева образуют соединения с ионной химической связью состава

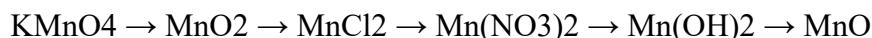
- 1) NaCl
- 2) CO₂
- 3) Na₂S
- 4) LiF
- 5) PCl₅

Раздел 4. Химическая связь. Комплексные соединения

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Осуществите превращения. Назовите продукты реакций.



Раздел 5. Энергетика и направленность химических процессов.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Скорость реакции между железом и соляной кислотой уменьшится, если

- 1) нагреть реакционную смесь
- 2) разбавить кислоту
- 3) измельчить железо
- 4) понизить температуру
- 5) пропустить в смесь газообразный хлороводород

Раздел 6. Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Наиболее сильным и наиболее слабым электролитом соответственно являются:

- 1) HF
- 2) H₂SO₄
- 3) H₃PO₄
- 4) CH₃COOH
- 5) H₂CO₃

Раздел 7. Растворы неэлектролитов.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

Реагирующие вещества и продукты их взаимодействия.

- A) P₂O₃+H₂O→
Б) P₂O₅+H₂O→
В) P₂O₅+CaO→
Г) P₂O₅+Ca(OH)₂→

Реагирующие вещества:

- 1) H₃PO₂
- 2) H₃PO₃
- 3) H₃PO₄
- 4) Ca₃(PO₄)₂
- 5) Ca₃(PO₄)₂+H₂O

Раздел 8. Растворы электролитов.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

Реагирующие вещества:

- A) Fe+Cl₂→
Б) Fe+HCl→
В) Fe+ H₂SO₄ (разб.)→
Г) Fe+ H₂SO₄ (конц.) t→

Продукты их взаимодействия:

- 1) $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2$
- 2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$
- 3) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
- 5) $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2$
- 6) FeCl_3

Раздел 9. Водородный показатель. Гидролиз солей. Обзор биогенных элементов и их соединений.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Осуществление превращения:



7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Первый семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-1.2

Вопросы/Задания:

1. Основные законы химии: закон сохранения массы вещества; закон постоянства состава химических соединений закон кратных отношений; закон Авогадро и следствия из него.

2. Моль, молярная масса, молярный объем газа.

3. Стехиометрия. Эквивалент. Закон эквивалентов. Молярные массы эквивалентов, их расчет.

4. Строение ядра атома. Изотопы. Принцип наименьшей энергии, правило Клечковского, Хунда. Квантовые числа. Принцип Паули. Расположение электронов по энергетическим уровням и подуровням.

5. Покажите электронные формулы Cl, Mn, As, P других атомов. Определение валентности и степени окисления по электронно-графической формуле атома.

6. Периодический закон Д. И. Менделеева. Структура периодической системы. Периодичность изменения свойств элементов и их соединений. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.

7. Природа химической связи. Основные типы химической связи. Рассмотрите механизм образования связи в соединениях: NaCl, CaO, AlBr₃, H₂S, N₂, Cl₂. Ионная связь, ее свойства.

8. Ковалентная связь. Механизм образования, свойства: энергия связи, направленность, насыщаемость. Гибридизация атомных орбиталей. Ковалентная связь по донорно-акцепторному механизму. Водородная связь.

9. Неорганические комплексы. Структура комплексных соединений. Изомерия. Диссоциация. Природа химической связи. Приведите примеры комплексных соединений и укажите типы химических связей в них.

10. Понятие о скорости химической реакции, факторы, влияющие на скорость. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Специфичность катализаторов.

11. Ферменты, обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.

12. Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР.

13. Тепловые эффекты реакций. Энталпия. Закон Гесса и следствия из него.

14. Вода, геометрия и свойства её молекулы, структура льда и жидкой воды, химические свойства воды, вода как растворитель и лиганд. Вода в сельском хозяйстве, экологические аспекты водопользования.

15. Растворы, движущие силы образования растворов. Растворимость веществ в воде. Ненасыщенный, насыщенный, пересыщенный растворы. Способы выражения концентрации растворов.

16. Карбонатная и общая жесткость воды. Временная и постоянная жесткость. Способы её устранения.

17. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева.

18. Сольваты и гидраты. Кристаллогидраты.

19. Теория электролитической диссоциации. Механизм диссоциации (теория Каблукова).

20. Степень электролитической диссоциации, факторы, влияющие на нее. Константа диссоциации, взаимосвязь со степенью. Зависимость характера диссоциации от заряда и радиуса центрального иона.

21. Теория сильных электролитов. Понятие об активности, и коэффициенте активности.

22. Диссоциация кислот, оснований, солей (примеры).

23. Диссоциация воды. Ионное произведение воды.

24. Водородный и гидроксильный показатели.

25. Кислый, щелочной и нейтральный растворы. Определение среды раствора с помощью индикаторов и иономеров.

26. Буферные растворы. Механизм их действия. Буферная емкость.

27. Гидролиз солей. Типичные случаи гидролиза солей. Степень гидролиза.

28. Галогены: F, Cl, Br, I. Строение атома. Нахождение в природе. Получение. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическое значение.

29. Галогеноводороды: HF, HCl, HBr, HI. Свойства кислот.

30. Кислородные соединения хлора: HClO, HClO₂, HClO₃, HClO₄. Хлорная известь.

31. Халькогены: O, S: Строение атома. Нахождение в природе. Получение. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическое значение.

32. Пероксид водорода, его кислотные и окислительно-восстановительные свойства.

33. Оксид серы (VI); серная кислота и ее соли; их получение, свойства и применение в сельском хозяйстве.

34. Оксиды серы: SO₂. Получение, свойства. Экологическая опасность сернистого газа. Сернистая кислота, ее кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Сульфиты.

35. Сероводород, его получение и свойства. Сероводородная кислота. Полисульфиды.

36. Действие H₂SO₄, на металлы и неметаллы.

37. Особенности химических связей азота с H₂, C и O₂; термо-динамическая неустойчивость химических соединений азота, её причины; химические свойства. Биологическое значение соединений N₂.

38. Аммиак, получение, свойства (физические и химические). Соли аммония, их значение в сельском хозяйстве.

39. Азотистая кислота, свойства, роль в ОВР. Азотная кислота, свойства. Действие на металлы и неметаллы.

40. Фосфор, нахождение в природе, получение, аллотропия, свойства. Оксиды фосфора: P₂O₃, P₂O₅. Фосфорные кислоты, их получение, свойства. Фосфорные удобрения.

41. B, C, Si - нахождение в природе, получение, свойства, биологическое значение. Оксиды: CO, CO₂, SiO₂. Угольная кислота, ее соли, жесткость природных вод. Способы ее устранения.

42. Особенности химических свойств Si. Оксид кремния, кремниевые кислоты и их соли; кремнезем, силикаты, алюмосиликаты как почвообразующие материалы, их значение для плодородия почв; применение.

43. Металлы, их положение в периодической системе. Металлическая связь. Общие свойства металлов.

44. Металлы – s-элементы: Na, K, Mg, Ca, нахождение в природе, получение, свойства, оксиды и гидроксиды, важнейшие соединения.

45. Магний и кальций как питательные компоненты почв, их ионообменное поведение в почвах, жесткость воды, известкование и гипсование почв.

46. Бериллий, положение в периодической системе, его оксид и гидроксид, их амфотер-ный характер. Токсичность бериллия и его соединений.

47. Алюминий, его оксид и гидроксид, их амфотерный характер. Алюмосиликаты как почвообразующие материалы.

48. Металлы – d- элементы: Cu, Zn, Mg, Fe, Co: . Нахождение в природе. Получение. Свойства. Оксиды и гидроксиды, их характер. Важнейшие соединения и их биологи-ческая роль.

49. Хром, оксиды и гидроксиды хрома в степенях окисления +2, +3 и +6, их характер. Роль соединений хрома в жизнедеятельности человека и животных.

50. Хроматы и дихроматы, как окислители.

51. Рассчитайте массу $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$, необходимую для приготовления 5 кг 0,01% раствора.

52. Рассчитайте pH раствора соляной кислоты, если его концентрация равна 0,01 моль/л.

53. Рассчитайте pH раствора гидроксида калия

- а) 0,1 м раствора
- б) 0,2 н раствора
- в) 1% раствора

54. Рассчитайте, какую массу медного купороса ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) необходимо взять для приготовления 3 % раствора массой 3 кг. Какую среду будет иметь этот раствор. Напишите уравнения реакции гидролиза.

55. Рассчитайте массу сульфата магния, необходимую для приготовления 200 мл 0,02 М раствора. Приведите электронную формулу атома магния и катиона магния Mg^{2+} .

56. С помощью индикатора определите в какой из трех пробирок находится раствора FeCl_3 , Na_2CO_3 , NaCl . Ответ поясните с помощью уравнений реакции гидролиза.

57. Как, пользуясь индикатором, различить растворы KCN , KCl , HCl . Ответ поясните уравнениями реакций.

58. Составьте сокращенные ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза хлорида аммония и нитрата меди (II). Перечислите факторы с помощью которых можно усилить гидролиз $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.

59. Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения реакций гидролиза сульфата железа (II) и фторида натрия.

60. Укажите какие из приведенных солей гидролизуются: а) только по катиону; б) только по аниону; в) и по катиону и по аниону:

AlCl_3 , CsCl , K_2SiO_3 , $\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$, NaClO , Na_2S , Al_2S_3 , NH_4ClO_2 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Составьте уравнение гидролиза AlCl_3 и NaClO , определите pH среды в растворах этих солей.

61. Чему равна pH раствора гидроксида калия с концентрацией 0,001 моль/л.

62. Напишите реакции Cu(OH)2 с H2SO4, которые позволяют получить кислую, среднюю и основную соль.

63. Напишите уравнение диссоциации NH4OH и приведите выражение константы диссоциации. Рассчитайте какой объем занимают 34 г NH3 (н.у.).

64. В трех пробирках находятся растворы хлоридов калия, цинка и магния. Какие реакции будут проходить, если в каждую из пробирок добавлять раствор гидроксида натрия? Дайте пояснения.

65. Как изменится скорость химической реакции, если температура увеличится на 300, а $\gamma = 2$. Дайте определение «скорость химической реакции»

66. С какими из перечисленных веществ будет реагировать железо: а) в обычных условиях; б) при нагревании: O2, Cl2, HCl, H2SO4 (разб.), H2SO4 (конц.), CuBr2, Cu(OH)2. Приведите уравнения возможных реакций.

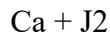
67. Сформулируйте принцип Ле-Шателье. В каком направлении сместиться равновесие реакции: а) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 + \text{Q}$?

- 1) при повышении давления;
- 2) при понижении температуры;
- 3) N2 + 3H2 \rightleftharpoons 2NH3 + Q
- 1) при увеличении концентрации NH3 в реакционной смеси;
- 2) при уменьшении давления;
- 3) реакцию провести без катализатора.

68. Напишите и уравните реакции KMnO4 с NaNO2 в кислой, нейтральной и щелочной средах.

69. Используя метод электронного баланса подберите коэффициенты для реакции: K2Cr2O7 + H2S + H2SO4 \rightarrow Cr2(SO4)3 + K2SO4 + H2O + S

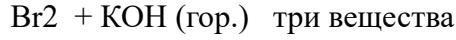
70. Окислительно-восстановительные свойства йода на примере реакций:



71. Рассчитайте коэффициент в уравнениях с использованием метода электронного баланса:



72. Окислительно-восстановительные свойства брома на примере реакций:



73. Составьте схемы электролиза водных растворов нитрата алюминия и хлорида меди с инертными электродами.

74. Напишите уравнения, уравняйте с использованием метода электронного баланса, определите окислитель и восстановитель.



75. Осуществите превращения:

углерод \rightarrow оксид углерода (IV) \rightarrow карбонат кальция \rightarrow гидрокарбонат кальция \rightarrow углерод \rightarrow карбид алюминия.

Для реакций (1) и (4) напишите схему электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления.

76. Осуществите превращения:

$\text{Al} \rightarrow$ нитрат алюминия \rightarrow гидроксид алюминия \rightarrow хлорид алюминия \rightarrow хлорид гидроксоалюминия

Для уравнения (1) приведите схему электронного баланса, определите окислитель и восстановитель. Для уравнений 2, 3, 4, запишите в молекулярном и сокращенном ионно-молекулярном виде

77. Осуществите превращения:

Цинк \rightarrow нитрат цинка \rightarrow гидроксид цинка \rightarrow цинкат натрия \rightarrow хлорид цинка.

Какую среду будет иметь раствор нитрата цинка в воде. Ответ поясните.

78. Осуществите превращения:

$\text{X} \rightarrow \text{H}_2\text{S} \rightarrow$ оксид серы (IV) \rightarrow сернистая кислота \rightarrow сульфит натрия \rightarrow гидро-сульфит натрия \rightarrow сернистая кислота \rightarrow сульфат натрия

Для уравнения 6 приведите электронный баланс, для превращений (4), (5) напишите сокращенные ионно-молекулярные уравнения.

79. Осуществите превращения: $\text{X} \rightarrow \text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$.

80. Осуществите превращения: $\text{SiO}_2 \rightarrow \text{Si} \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3$

81. Напишите электронную формулу атома хрома и катиона хрома 3+. Сравните Кислот-но-основные свойства гидроксидов хрома (II), (III), (VI).

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Лабораторный практикум по химической технологии / Саранск: МГУ им. Н.П. Огарева, 2021. - 120 с. - 978-5-7103-4278-7. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/311588.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Общая и неорганическая химия: методические указания и контрольные задания по самостоятельной работе для студентов бакалавриата направлений подготовки 18.03.01 «химическая технология», 18.03.02 «энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» очной формы обучения / Санкт-Петербург: СПБГЛТУ, 2021. - 32 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/191148.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Неорганическая химия: учебно-методическое пособие / Нижний Тагил: НТГСПИ, 2021. - 104 с. - 978-5-7186-1776-4. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/240857.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

4. Химия: Учебное пособие / Воронежский институт Федеральной службы исполнения наказаний России. - Воронеж: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2021. - 64 с. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=426406> (дата обращения: 09.10.2025). - Режим доступа: по подписке

5. Кириллов В. В. Неорганическая химия. Теоретические основы / Кириллов В. В.. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 352 с. - 978-5-8114-8516-1. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/176659.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Терёхина Н. В. Химия окружающей среды и мониторинг окружающей среды: в 2 частях. Часть 2: учебное пособие (лабораторные работы по дисциплине для студентов 4-го курса экологического факультета, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 04.03.01 «Химия») / Терёхина Н. В.. - Ульяновск: УлГУ, 2022. - 56 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/314660.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Аналитическая химия. Методы разделения веществ и гибридные методы анализа / Ганеев А. А., Зенкевич И. Г., Карцова Л. А., Москвин Л. Н., Родинков О. В.. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 332 с. - 978-5-8114-9137-7. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/187643.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Соколов В. Н. Химия: курс лекций / Соколов В. Н.. - Екатеринбург: , 2022. - 143 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/369512.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

4. Кумыков Р. М. Физическая и коллоидная химия / Кумыков Р. М., Иттиев А. Б.. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 236 с. - 978-5-507-44162-4. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/215750.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

5. Исаева Е. В. Химия биологически активных веществ: лаб. практикум / Исаева Е. В., Еременко О. Н.. - Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2022. - 98 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/269969.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

6. СТРЕЛЬНИКОВ В. В. Радионуклиды в окружающей среде: монография / СТРЕЛЬНИКОВ В. В., Мельченко А. И., Прохоров И. П.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 197 с. - 978-5-91221-382-3. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9472> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

7. ЧЕРНЫШЕВА Н. В. Загрязнение окружающей среды: метод. указания / ЧЕРНЫШЕВА Н. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 22 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=6564> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

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

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

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лаборатория

132300

Барометр-анероид БАМ14-1 - 1 шт.

Весы электронные лабораторные SHIMADZU - 1 шт.

Вешалка - 1 шт.

Вешалка 132 - 1 шт.
Вытяжной шкаф-1 132 - 1 шт.
Вытяжной шкаф-2 132 - 1 шт.
Доска классная 132 - 1 шт.
Лабораторный стол-1 132 - 1 шт.
Лабораторный стол-2 132 - 1 шт.
Лабораторный стол-3 132 - 1 шт.
Лабораторный стол-4 132 - 1 шт.
Лабораторный стол-5 132 - 1 шт.
Лабораторный стол-6 132 - 1 шт.
Парта - 13 шт.
Стол под сушильный шкаф - 1 шт.
Стол-мойка-1 132 - 1 шт.
Стол-мойка-2 - 1 шт.
центрифуга с ротором - 1 шт.
Шкаф джинсовый 132 - 1 шт.
Шкаф для сумок - 1 шт.
Шкаф сушильный ШС-80-01 (200 С) - 1 шт.
Электроплитка 132 - 1 шт.

231з00

Вешалка 231 - 1 шт.
Вытяжной шкаф-1 231 - 1 шт.
Вытяжной шкаф-2 231 - 1 шт.
Доска-классная 231 - 1 шт.
Навесной сушильный стеллаж для посуды - 2 шт.
Парта - 1 шт.
Стол-лабораторный-1 231 - 1 шт.
Стол-лабораторный-2 231 - 1 шт.
Стол-лабораторный-3 231 - 1 шт.
Стол-мойка 231 - 1 шт.
Стол-письменный-1 231 - 1 шт.
Стол-письменный-2 231 - 1 шт.
Стол-письменный-3 231 - 1 шт.
Стол-письменный-4 231 - 1 шт.
Шкаф джинсовый-1 231 - 1 шт.
Шкаф для сумок 231 - 1 шт.
Шкаф-джинсовый-2 231 - 1 шт.
Электроплитка 231 - 1 шт.

232з00

Вытяжной шкаф-1 232 - 1 шт.
Вытяжной шкаф-2 232 - 1 шт.
дозатор механ. BIOHIT 1-кан. 100-1000мкл - 1 шт.
дозатор электр. BIOHIT 1-кан. 10-300 мкл - 1 шт.
дозатор электр. BIOHIT 1-кан. 5-120 мкл - 1 шт.
Доска классная 232 - 1 шт.
Лабораторный стол-1 232 - 1 шт.
Лабораторный стол-2 232 - 1 шт.
Лабораторный стол-3 232 - 1 шт.
Навесной сушильный стеллаж для посуды - 2 шт.
Парта - 1 шт.
Письменный стол-1 232 - 1 шт.
Письменный стол-2 232 - 1 шт.
Письменный стол-3 232 - 1 шт.
Стол-мойка 232 - 1 шт.
Шкаф джинсовый-1 232 - 1 шт.

Шкаф джинсовый-2 232 - 1 шт.

Шкаф джинсовый-3 232 - 1 шт.

Шкаф джинсовый-4 232 - 1 шт.

Электроплитка 232 - 1 шт.

233зoo

весы Shinko HTR-220CE (220г/0.0001г) - 1 шт.

весы электронные - 1 шт.

Вытяжной шкаф-1 233 - 1 шт.

Вытяжной шкаф-2 233 - 1 шт.

Доска классная 233 - 1 шт.

Лабораторный стол-1 233 - 1 шт.

Лабораторный стол-2 233 - 1 шт.

Лабораторный стол-3 233 - 1 шт.

Лабораторный стол-4 233 - 1 шт.

Навесной сушильный стеллаж для посуды - 2 шт.

Парта - 1 шт.

Письменный стол-1 233 - 1 шт.

Письменный стол-2 233 - 1 шт.

Письменный стол-3 233 - 1 шт.

Стол-мойка 233 - 1 шт.

Тумба металлическая-1 233 - 1 шт.

Тумба металлическая-2 233 - 1 шт.

Шкаф джинсовый-1 233 - 1 шт.

Шкаф джинсовый-2 233 - 1 шт.

Шкаф джинсовый-3 233 - 1 шт.

Шкаф для сумок 233 - 1 шт.

Электроплитка 233 - 1 шт.

234зoo

Вешалка 234 - 1 шт.

Вытяжной шкаф-1 234 - 1 шт.

Вытяжной шкаф-2 234 - 1 шт.

Доска классная 234 - 1 шт.

Лабораторный стол-1 234 - 1 шт.

Лабораторный стол-2 234 - 1 шт.

Лабораторный стол-3 234 - 1 шт.

Лабораторный стол-4 234 - 1 шт.

Лабораторный стол-5 234 - 1 шт.

Стол письменный-1 234 - 1 шт.

Стол-мойка 234 - 1 шт.

Стол-письменный-2 234 - 1 шт.

Стол-письменный-3 234 - 1 шт.

Стол-письменный-4 234 - 1 шт.

Шкаф джинсовый-1 234 - 1 шт.

Шкаф джинсовый-2 234 - 1 шт.

шкаф сушильный ШС-80-01 (200 С) - 1 шт.

Электроплитка 234 - 1 шт.

130а зоо

Вешалка 130а - 1 шт.

Вытяжной шкаф 130а - 1 шт.

Доска классная 130а - 1 шт.

Лабораторный стол-1 130а - 1 шт.

Лабораторный стол-2 130а - 1 шт.

Лабораторный стол-3 130а - 1 шт.

Лабораторный стол-4 130а - 1 шт.

Лабораторный стол-5 130а - 1 шт.

Парта - 2 шт.
Стол мойка 130а - 1 шт.
центрифуга с ротором - 1 шт.
Электроплитка 130а - 1 шт.

139зoo
автосамплер (приставка к анализатору) с электродом - 1 шт.
анализатор вольтампером. Экотест-ВА-базовый - 1 шт.
Бидистиллятор БС без блока управления - 1 шт.
весы HR-200 - 1 шт.
Весы ВК-3000 (3000г/0,05г) лабораторные - 1 шт.
весы ВЛТ-510-П - 1 шт.
Весы лабораторные МАССА ВК-1500.1 - 1 шт.
весы электронные - 1 шт.
Вешалка - 1 шт.
гиря 200 г - 1 шт.
датчик Модуль ЕМ-04 (Zn Cd Pb Cu) - 1 шт.
Доска классная 139 - 1 шт.
кондуктометр - 1 шт.
Кондуктометр Эксперт-002-2-6-п (датчик лабораторный)(ИП, датчик УЭП-П-С)
(ЭкониксЭксперт),кабель для проведения поверки БП, МП, РЭ, с поверкой - 1 шт.
магнитная мешалка УММ (5В к приб. Эксперт) - 1 шт.
мельница лабораторная ЛЗМ - 1 шт.
мельница ЛЗМ - 1 шт.
Ноутбук Lenovo B50-80G - 1 шт.
Парта - 13 шт.
Плитка электрическая 139 - 1 шт.
проектор BenQ MX613ST DLP Sport-throw 2500ANSI XGA 3000:1HDMI USB color - 1 шт.
Рефрактометр ИРФ-454Б2М - 1 шт.
Ротаметр РМ-А-0,063 ГУЗ / газовый натекатель (для РГП) - 1 шт.
спектрометр ат.-абсорбц. МГА-915 (Спектрометр атомно-абсорбционный МГА-915) - 1 шт.
Стол для весов 139 - 1 шт.
стол лабораторный 139-1 - 1 шт.
стол лабораторный 139-2 - 1 шт.
стол лабораторный 139-3 - 1 шт.
стол лабораторный 139-4 - 1 шт.
стол лабораторный 139-5 - 1 шт.
Стол мойка 139 - 1 шт.
стол письменный - 1 шт.
Фотометр "Эксперт-003" - 1 шт.
фотометр фотоэлектрический КФК-3-01-"ЗОМ3" - 1 шт.
Центрифуга 139 - 1 шт.
Шкаф вытяжной 139 - 1 шт.
Штатив с экраном - 1 шт.
экран на треноге Screen Media 153x203 - 1 шт.
электропечь SNOL 30/1100 - 1 шт.

Лекционный зал

412зoo
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 объем 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 зачетных 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 АОПОП 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 плоскопечатную 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», «прожектор» 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, отчётливо, 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 в 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 плоскопечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию верbalного 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; четкость 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 (назование 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 верbalный 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 верbalного 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 верbalный 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)