

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о подписателе

ФИО: Емец Валерий Сергеевич

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 26.06.2025 13:43:56

Уникальный программный ключ:

f2b8a1573c931f1098cf699d1debd94cf55d7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Рязанский институт (филиал)
Московского политехнического университета

**Рабочая программа дисциплины
«Химия»**

Направление подготовки
08.03.01 Строительство

Направленность образовательной программы
Промышленное и гражданское строительство

Квалификация, присваиваемая выпускникам
Бакалавр

Форма обучения
Очная, очно-заочная

Год набора - 2025

Рязань, 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (бакалавриат), утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 481 от 31.05.2017 года, зарегистрированным в Минюсте 23.06.2017 рег. номер N 47139 (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);

- учебным планом (очной, очно-заочной форм обучения) по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п. 7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: Е.В. Воробьева, доцент кафедры «Информатика и информационные технологии», Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета
(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» (протокол № 10 от 28.05.2025).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является :

- формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций в области применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине.

В результате освоения дисциплины «Химия» у обучающегося формируются общепрофессиональные компетенции ОПК-1. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) для ПК
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.2 Умеет определять характеристики физических и химических процессов (явлений), характерных для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	<p>Знает: основные законы и понятия химии; химию элементов и основные закономерности протекания химических реакций; методы математического и химического анализа; основы химических процессов современной технологии производства строительных материалов и конструкций; свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов</p> <p>Умеет: применять основные законы и понятия химии; применять теоретические и практические знания по химии при работе по специальности.</p> <p>Владеет: основными законами и понятиями химии при работе по специальности; методами математического и химического анализа; навыками аналитического реше-</p>	

		ния химических задач применительно к задачам строительства.	
--	--	---	--

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» входит в состав дисциплин базовой части Блока 1 образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

2.1. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Освоение дисциплины «Химия» необходимо как предшествующее для следующих дисциплин «Экология», «Механика грунтов», «Строительные материалы».

Взаимосвязь дисциплины «Химия» с другими дисциплинами образовательной программы представлена в виде таблицы (таблица 2).

Таблица 2 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие
ОПК-1	«Математика»	«Химия»	«Экология», «Механика грунтов»
ОПК-2	«Математика»	«Химия»	«Строительные материалы»

3. Объем дисциплины «Химия» в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Химия» составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Объем дисциплины «Химия» в академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблице 3.

Таблица 3 – Объем дисциплины «Химия» в академических часах (очная форма)

Вид учебной работы	Всего часов	Sеместр
		1, 2
Контактная работа обучающихся с преподавателем	36	36
Аудиторная работа (всего)	36	36

в том числе:			
Лекции	18	18	
Семинары, практические занятия	10	10	
Лабораторные работы	8	8	
Внеаудиторная работа (всего)	10	10	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	72	72	
в том числе			
Контрольная работа	36	36	
Другие виды занятий (<i>подготовка к занятиям, домашняя работа, подготовка к контрольной работе, работа с литературой</i>)	60	60	
Вид промежуточной аттестации (З - зачет, Э - экзамен, ЗО – зачет с оценкой)			3, Э
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108	
Общая трудоемкость дисциплины, з.е.	3	3	

4. Содержание дисциплины «Химия», структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Распределение разделов дисциплины «Химия» по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Разделы дисциплины «Химия» и их трудоемкость по видам учебных занятий (очная форма)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)						Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Первый семестр									
1	Строения атомов и система-стика химических элементов	12	2	2	2	6	семинар, тест		
2	Химическая связь Комплексные соединения.	14	2	4	2	6	семинар, тест		
3	Химическая кинетика и равновесие в гомогенных системах.	14	2	2	4	6	тест, кон- трольная ра- бота		

4	Химическая кинетика и равновесие в гетерогенных системах.	12	2	2	2	6	тест, контрольная работа	
5	Основные характеристики растворов и других дисперсных систем.	14	4	2	2	6	семинар, тест	
6	Водные растворы электролитов.	12	2	2	2	6	семинар, тест	
7	ПЯДС	15	2	2	2	9	семинар, тест	
8	Органические соединения	15	2	2	2	9	тест, контрольная работа	
	Форма аттестации	4				4		3
	Всего часов по дисциплине в первом семестре	108	18	18	18	54		
	Второй семестр							
9	Гетерогенные дисперсные системы.	12	2	2	2	6	контрольная работа	
10	Электрохимические процессы.	14	2	2	4	6	тест, контрольная работа	
11	Коррозия и защита металлов.	14	2	4	2	6	тест, контрольная работа	
12	Основные свойства металлов и сплавов.	12	2	2	2	6	семинар	
13	Легкие конструкционные металлы.	12	2	2	2	6	семинар	
14	Кремний, германий, сурьма, полупроводниковые материалы.	12	2	2	2	6	семинар	
15	Органические полимерные материалы.	12	2	2	2	6	семинар	
16	Химия окружающей среды.	14	4	2	2	6	семинар	
	Форма аттестации	6				6		Э
	Всего часов по дисциплине во втором семестре	108	18	18	18	54		

5.2 Содержание дисциплины «Химия», структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 5, практических занятий – в таблице 6, лабораторных работ – в таблице 7.

Таблица 5 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела	Содержание
-------	----------------------	------------

дисциплины		
1.	Основные понятия и законы в химии	Законы сохранения и взаимосвязи массы и энергии; стехиометрические законы и атомно-молекулярные представления; химический эквивалент, молекулярные и атомные массы; строение атома; квантовые числа; периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева; изменение свойств химических элементов.
2.	Общие закономерности протекания химических процессов	Энергетические эффекты химических реакций; термохимические законы; термодинамические функции и параметры; скорость химических реакций; закон действия масс; правило Вант-Гоффа; энергия активации; уравнение Аррениуса; катализ; химическое равновесие обратимых реакций; принцип Ле Шателье.
3.	Растворы и другие дисперсные системы	Общие понятия о растворах и дисперсных системах; способы выражения концентрации; фазовые превращения в растворах; электролитическая диссоциация; свойства растворов электролитов; водородный показатель; гидролиз солей; твердые растворы; гетерогенные дисперсные системы.
4.	Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы	Гетерогенные окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы; законы Фарадея; гальванические элементы; ЭДС; стандартный водородный потенциал и ряд напряжения; электролиз растворов и расплавов; коррозия металлов и защита от коррозии; практическое применение электрохимических процессов.
5.	Химическая связь	Химическая связь и валентность элементов; виды химической связи; основные представления о ковалентной связи; метод валентных связей; метод молекулярных орбиталей; гибридизация; особенности кристаллического строения веществ.
6.	Химия металлов	Общие свойства металлов и сплавов; физические свойства металлов; химические свойства металлов; физико-химический анализ металлических сплавов; легкие конструкционные металлы.
7.	Химия неметаллов	Физические и химические свойства неметаллов; углерод, свойства углерода и его соединений, получение и применение карбонатов; кремний; полупроводниковые свойства кремния; силикаты, гидросиликаты и алюмосиликаты; стекло и стекломатериалы; ситаллы.
8.	Основы органической химии	Классификация и свойства органических соединений; изомерия; основные классы органических соединений; реакции полимеризации и поликонденсации; особенности строения полимеров; физико-химические свойства полимеров; конструкционные полимерные материалы.

Таблица 6 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование практических занятий
----------	---	-----------------------------------

1	Основные понятия и законы в химии	Электронное строение атома и структура периодической системы элементов Д.И.Менделеева.
2	Общие закономерности протекания химических процессов	Элементы химической кинетики. Химическое равновесие
3	Растворы и другие дисперсные системы	Способы выражения концентрации.
4	Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы	Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии и электрохимические процессы.
5	Химическая связь	Координационные соединения.
6	Химия металлов	Щелочноземельные и переходные металлы.
7	Химия неметаллов	Элементы подгруппы углерода.
8	Основы органической химии	Классификация и свойства органических соединений; изомерия.

Таблица 7 – Содержание лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Основные понятия и законы в химии	Классификация и химические свойства основных классов неорганических соединений
2	Общие закономерности протекания химических процессов	Общие закономерности протекания химических реакций. Равновесие обратимых реакций. Смещение химического равновесия.
3	Растворы и другие дисперсные системы	Характеристики и свойства дисперсных систем. Равновесия в водных растворах электролитов.
4	Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы	Электролиз растворов и расплавов.
5	Химическая связь	Координационные соединения.
6	Химия металлов	Щелочноземельные и переходные металлы.
7	Химия неметаллов	Элементы подгруппы углерода.
8	Основы органической химии	Свойства органических соединений. Полимерные материалы.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Химия»

Перечень разделов дисциплины «Химия» и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Литература (ссылка на номер в списке литературы)
1	2	3
1	Основные понятия и законы в химии	Основная: 1,2,3 Дополнительная: 1,3, 4
2	Общие закономерности протекания химических процессов	Основная: 1,2,3 Дополнительная: 1,3, 4, 5
3	Растворы и другие дисперсные системы	Основная: 1,2,3 Дополнительная: 1,3, 4, 5,
4	Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы	Основная: 1,2,3 Дополнительная: 1,3, 4, 5
5	Химическая связь	Основная: 1,2,3 Дополнительная: 1,3, 5
6	Химия металлов	Основная: 1,3 Дополнительная: 1,3, 4, 5
7	Химия неметаллов	Основная: 1,3 Дополнительная: 1,3, 4, 5
8	Основы органической химии	Основная: 1,3 Дополнительная: 1,3, 4, 5

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Химия»

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 9 – Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия и законы в химии	ОПК-1	вопросы к зачету
2	Общие закономерности протекания химических процессов	ОПК-1	тест, вопросы к зачету, контрольная работа
3	Растворы и другие дисперсные системы	ОПК-1	тест, вопросы к зачету, контрольная работа
4	Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы	ОПК-1	

	химические процессы		тест, вопросы к зачету, контрольная работа
5	Химическая связь	ОПК-1	тест, вопросы к зачету
6	Химия металлов	ОПК-1	вопросы к зачету
7	Химия неметаллов	ОПК-1	вопросы к зачету
8	Основы органической химии	ОПК-1	вопросы к зачету

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 10 - Этапы формирования компетенций

№ п/п	Этапы формирования компетенций по темам дисциплин	Код контролируемой компетенции	Период формирования компетенций	Вид занятий, работы
1	Основные понятия и законы в химии	ОПК-1	В течение 1 семестра	Лекция, лабораторные работы, практические занятия
2	Общие закономерности протекания химических процессов	ОПК-1	В течение 1 семестра	Лекция, лабораторные работы, практические занятия.
3	Растворы и другие дисперсные системы	ОПК-1	В течение 1 семестра	Лекция, лабораторные работы, практические занятия
4	Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы	ОПК-1	В течение 1 семестра	Лекция, лабораторные работы, практические занятия.
5	Химическая связь	ОПК-1	В течение 2 семестра	Лекция, лабораторные работы, практические занятия.
6	Химия металлов	ОПК-1	В течение 2 семестра	Лекция, лабораторные работы, практические занятия.
7	Химия неметаллов	ОПК-1	В течение	Лекция, лабораторные работы,

			2 семестра	практические занятия.
8	Основы органической химии	ОПК-1	В течение 2 семестра	Лекция, лабораторные работы, практические занятия

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Зачет

Зачет позволяет оценить знания студента в основном по теоретическим и практическим вопросам прослушанного курса. Зачет может проводиться по всем частям дисциплины.

Цель контроля: проверка успешного выполнения студентом лабораторных работ, усвоения материала лекционных занятий.

Вопросы к зачету по дисциплине «Химия»:

1. Основные сведения о строении атомов. Двойственная корпускулярно-волновая природа электрона. Принцип заполнения электронами атомных орбиталей.
2. Периодический закон Д. И. Менделеева, периодическая таблица элементов, ее структура. Изменение свойств элементов в периодах и группах.
3. Общие закономерности протекания химических процессов. Энталпия, энтропия и энергия Гиббса.
4. Химическая кинетика. Зависимость скорости реакции в гомогенных системах от концентрации реагирующих веществ и температуры. Гомогенный и гетерогенный катализ.
5. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Принцип Лешателье.
6. Основные характеристики растворов и других дисперсных систем. Способы выражения концентрации растворов.
7. Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.
8. Понятие об электродных потенциалах. Гальванические элементы.
9. Электролиз. Электролиз с растворимыми и нерастворимыми анодами
10. Коррозия металлов, её виды и методы защиты металлов от коррозии.
11. Основные виды и характеристики химической связи.
12. Ковалентная связь: механизмы образования и виды.
13. Гибридизация электронных орбиталей.
14. Металлическая связь. Физические свойства металлов.
15. Комплексные соединения. Диссоциация комплексных соединений. Константы нестабильности и устойчивости.
16. Классификация органических соединений. Изомерия.

17. Полимерные материалы и их применение.
18. Природа сил химического взаимодействия. Ковалентная химическая связь. Свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность и полярность. Как изменяется полярность ковалентной связи в молекулах: PH₃, H₂S, HCl? Почему?
19. Гальванический элемент, его устройство и причина возникновения ЭДС. Какие химические процессы протекают на электродах следующего гальванического элемента: Ni | NiSO₄ || CuSO₄ | Cu. Рассчитать ЭДС данного гальванического элемента при стандартных условиях.
20. Составьте электронную формулу атома фосфора. Определите его высшую и низшую степень окисления. На основании электронных уравнений проставьте коэффициенты уравнений реакции, протекающих по схеме: P + HNO₃ → H₃PO₄ + NO₂ + H₂O.
21. Ковалентная связь. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Сравнить способы образования ковалентной связи в молекуле NH₃ и в ионе NH₄⁺. Определите донор и акцептор в ионе NH₄⁺.
22. Кислотно-основный характер оксидов и гидроксидов. Составьте формулы оксидов и гидроксидов элементов третьего периода, отвечающих их высшей степени окисления. Как изменяется характер этих соединений с увеличением порядкового номера элемента?
24. Почему азотистая кислота может проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства, а азотная кислота только окислительные? Составьте электронные уравнения и подберите коэффициенты к молекулярным уравнениям:
HNO₂ + Br₂ → NO₂ + HBr; Ag + HNO₃ (конц) → AgNO₃ + NO₂ + H₂O.
23. При электролизе водного раствора соли на одном из электродов выделился водород, а на другом кислород. Раствор какой из следующих солей подвергался электролизу: а) KBr; б) Ni(NO₃)₂; в) K₂SO₄? Составьте схему электролиза водного раствора этой соли.
24. При взаимодействии перманганата калия с концентрированным раствором хлороводородной кислоты образуется свободный хлор. Составьте электронные и молекулярные уравнения этой реакции.
25. Напишите выражения для констант нестабильности следующих комплексных ионов: [Cr(H₂O)₄Cl₂]⁺ и [Ag(CN)₂]⁻. Определите степень окисления и координационное число комплексообразователей в этих ионах.
26. Составьте уравнения реакций, которые надо провести для осуществления следующих превращений: Sn → Sn(NO₃)₂ → Sn(OH)₂ → Na₂SnO₂ → Sn(NO₃)₂. Для реакций обменного разложения составьте ионно-молекулярные уравнения, а для окислительно-восстановительных реакций электронные уравнения.
27. Характеристика электрона в атоме с помощью четырех квантовых чисел. Типы атомных орбиталей. Составьте электронную формулу атома алюминия и определите значения всех квантовых чисел для валентных электронов его атома.
28. Составьте уравнения реакций, которые надо провести для осуществления следующих превращений: Cu → Cu(NO₃)₂ → Cu(OH)₂ → CuCl₂. Для реакций обменного разложения составьте ионно-молекулярные уравнения, а для окислительно-восстановительных реакций электронные уравнения.
29. Определите заряд комплексного иона, степень окисления и координационное число комплексообразователя в соединениях: K₃[Co(NO₂)₆]; K₂[Co(NH₃)₂(NO₂)₄];

[Co(NH₃)₆]Cl₃. Напишите уравнения диссоциации этих соединений по типу сильно-го и слабого электролитов.

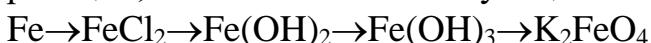
30. Закончите схему реакции: K₂Cr₂O₇+H₂S+H₂SO₄ → Cr₂(SO₄)₃+S+.. Составьте электронные уравнения и на их основании подберите коэффициенты к молекулярному уравнению.

31. При какой температуре наступает химическое равновесие в системе Fe₂O_{3(к)}+3H₂=2Fe_(к)+3H₂O; ΔH = 96,6 кДж ? Изменение энтропии ΔS равно 0,1387 кДж/К.

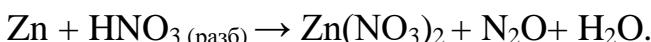
32. Карбиды. Нитриды. Оксиды. Гидриды. Напишите уравнения реакций, при которых образуются соответствующие соединения для кальция, и уравнения реакций полученных соединений с водой.

33. Гибридизация атомных электронных орбиталей при образовании химических связей. Как можно объяснить линейное строение молекулы BeCl₂ и тетраэдрическое - молекулы CH₄?

34. Железо: строение атома, степени окисления, свойства. Составьте уравнения реакций, соответствующих следующим превращениям:



35. Какие из металлов: медь, железо, алюминий взаимодействуют с хлороводородной кислотой. Составьте уравнения соответствующих реакций. Составьте электронные уравнения и подберите коэффициенты:



36. Энергия Гиббса как мера химической энергии. Вычислите ΔG_{х. р.} и определите направление протекания следующих реакций: H_{2(Г)} + CO_{2(Г)} ⇌ CO_(Г) + H₂O_(ж) при T=298 К, если ΔH_{х. р.} = -2.85 кДж и ΔS_{х. р.} = -0,076 кДж/К.

37. Марганец. Степени окисления. Оксиды и гидроксиды. Восстановление перманганата калия в зависимости от pH-среды. Напишите уравнения реакций.

38. Щелочные металлы. Строение их атомов. Свойства. Составьте уравнения реакций, соответствующих следующим превращениям:



39. Комплексные соединения. Комплексообразователь, лиганды, координационное число комплексообразователя. Составьте координационные формулы следующих соединений серебра: а) AgCl•2NH₃; б) AgCN•KCN.

40. Вычислите теплоту образования жидкого тетрахлорида титана TiCl₄, исходя из термохимических уравнений:



Вопросы к экзамену по дисциплине «Химия»:

1. Основные законы и понятия в химии.

2. Основные сведения о строении атомов. Двойственная корпускулярно-волновая природа электрона. Принцип заполнения электронами атомных орбиталей.
3. Периодический закон Д. И. Менделеева, периодическая таблица элементов, ее структура. Изменение свойств элементов в периодах и группах.
4. Общие закономерности протекания химических процессов. Энталпия, энтропия и энергия Гиббса.
5. Химическая кинетика. Зависимость скорости реакции в гомогенных системах от концентрации реагирующих веществ и температуры. Гомогенный и гетерогенный катализ.
6. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Принцип Ле-Шателье.
7. Основные характеристики растворов и других дисперсных систем. Способы выражения концентрации растворов.
8. Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.
9. Понятие об электродных потенциалах. Гальванические элементы.
10. Электролиз. Электролиз с растворимыми и нерастворимыми анодами
11. Коррозия металлов, её виды и методы защиты металлов от коррозии.
12. Основные виды и характеристики химической связи.
13. Ковалентная связь: механизмы образования и виды.
14. Гибридизация электронных орбиталей.
15. Металлическая связь. Физические свойства металлов.
16. Комплексные соединения. Диссоциация комплексных соединений. Константы нестабильности и устойчивости.
17. Классификация органических соединений. Изомерия.
18. Полимерные материалы и их применение.
19. Кислотно-основный характер оксидов и гидроксидов. Составьте формулы оксидов и гидроксидов элементов третьего периода, отвечающих их высшей степени окисления. Как изменяется характер этих соединений с увеличением порядкового номера элемента?
20. Почему азотистая кислота может проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства, а азотная кислота только окислительные? Составьте электронные уравнения и подберите коэффициенты к молекулярным уравнениям, протекающих по схемам:
$$\text{HNO}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{HBr}; \text{Ag} + \text{HNO}_3 \text{ (конц)} \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}.$$

21. При электролизе водного раствора соли на одном из электродов выделился водород, а на другом кислород. Раствор какой из следующих солей подвергался электролизу: а)KBr; б) Ni(NO₃)₂; в)K₂SO₄? Составьте схему электролиза водного раствора этой соли.
22. При взаимодействии перманганата калия с концентрированным раствором хлороводородной кислоты образуется свободный хлор. Составьте электронные и молекулярные уравнения этой реакции.
23. Напишите выражения для констант нестойкости следующих комплексных ионов: [Cr(H₂O)₄Cl₂]⁺ и [Ag(CN)₂]⁻. Определите степень окисления и координационное число комплексообразователей в этих ионах.
24. Составьте уравнения реакций, которые надо провести для осуществления следующих превращений: Sn → Sn(NO₃)₂ → Sn(OH)₂ → Na₂SnO₂ реакций обменного разложения составьте ионно-молекулярные уравнения, а для окислительно-восстановительных реакций электронные уравнения.
1. Характеристика электрона в атоме с помощью четырех квантовых чисел. Типы атомных орбиталей. Составьте электронную формулу атома алюминия и определите значения всех квантовых чисел для валентных электронов его атома.
2. Составьте уравнения реакций, которые надо провести для осуществления следующих превращений: Cu → Cu(NO₃)₂ → Cu(OH)₂ → CuCl₂. Для реакций обменного разложения составьте ионно-молекулярные уравнения, а для окислительно-восстановительных реакций электронные уравнения.
3. Определите заряд комплексного иона, степень окисления и координационное число комплексообразователя в соединениях: K₃[Co(NO₂)₆]; K₂[Co(NH₃)₂(NO₂)₄]; [Co(NH₃)₆]Cl₃. Напишите уравнения диссоциации этих соединений по типу сильно-го и слабого электролитов.
28. Закончите схему реакции: K₂Cr₂O₇+H₂S+H₂SO₄ → Cr₂(SO₄)₃+S+.. Составьте электронные уравнения и на их основании подберите коэффициенты к молекулярному уравнению.
29. При какой температуре наступает химическое равновесие в системе Fe₂O_{3(к)}+3H₂=2Fe_(к)+3H₂O; ΔH = 96,6 кДж ? Изменение энтропии ΔS равно 0,1387 кДж/К.
→ Sn(NO₃)₂. Для

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Критерии и шкала оценки знаний на зачете

Критерии	Оценка	
	«зачтено»	«не зачтено»
Объем	Твердые знания в объеме ос-	Нет твердых знаний в

	новых вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоены все компетенции	объеме основных вопросов, освоены не все компетенции
Системность	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.	Нет ответов на вопросы учебного материала, вынесенного на контроль.
Осмысленность	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях	Допускает значительные ошибки при ответах и практических действиях.
Уровень освоения компетенций	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции не сформированы

Методические рекомендации по проведению зачета

1. Цель проведения

Основной целью проведения зачета является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами компетенций в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

2. Форма проведения

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком является зачет.

3. Метод проведения

Зачет проводится по билетам либо без билетов по перечню вопросов. Зачет допускается проводить с помощью технических средств контроля (компьютерное тестирование). Зачет, может проводиться методом индивидуального собеседования, в ходе которого преподаватель ведет со студентом обсуждение одной проблемы или вопроса изученной дисциплины (части дисциплины). При собеседовании допускается ведение дискуссии, аргументированное отстаивание своего решения (мнения). При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

4. Критерии допуска студентов к зачету

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к зачету допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

5. Организационные мероприятия

5.1. Назначение преподавателя, принимающего зачет

Зачет принимается лицами, которые читали лекции по данной дисциплине. Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема зачета.

5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи зачета (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи зачета. От зачета освобождаются студенты, показавшие отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля.

6. Методические указания экзаменатору

6.1. Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменацонный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к зачету.

Во время подготовки к зачету возможны индивидуальные консультации.

При проведении консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к зачету, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;
- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвоимые места курса;
- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к зачету;

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении зачета.

Количество одновременно находящихся экзаменующихся в аудитории. В аудитории, где принимается зачет, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти на одного преподавателя. В случае проведения зачета с помощью технических средств контроля в аудитории допускается количество студентов, равное количеству компьютеров в аудитории.

Время, отведенное на подготовку ответа по билету, не должно превышать: для зачета – 30 минут, для компьютерного тестирования - по 3 мин на вопрос. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

Организация практической части зачета. Практическая часть зачета организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий. Она проводится путем постановки экзаменующимся отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

Действия преподавателя на зачете.

Студенту на зачете разрешается брать один билет.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также Гражданским кодексом, Налоговым кодексом и другими нормативными документами.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории.

Задача преподавателя на зачете заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушивая ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бес tactностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

Критерии и шкала оценки знаний на экзамене

Критерии	Оценка		
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»
Объем	Глубокие знания, уверенные действия по решению	Достаточно полные знания, правильные действия	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, осво-

	практических заданий в полном объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	ствия по решению практических заданий в объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	ение всех компетенций.	
Системность	Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.	Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов
Осмысленность	Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы.	Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям.	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям.	
Уровень освоения компетенций	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы	

Методические рекомендации по проведению экзамена

1. Цель проведения

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

2. Форма проведения

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является экзамен. Экзамен проводится в объеме рабочей программы в устной форме. Экзаменационные билеты должны две части - теоретическую и практическую. Информация о структуре билетов доводится студентам заранее.

3. Метод проведения

Экзамен проводится по билетам.

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

4. Критерии допуска студентов к экзамену

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

5. Организационные мероприятия

5.1. Назначение преподавателя, принимающего экзамен

Экзамены принимаются лицами, которые читали лекции по данной дисциплине, Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема экзамена.

5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи экзамена (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи экзамена. От экзамена освобождаются студенты, показавших отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля, с выставлением им оценок «отлично» и «хорошо» соответственно.

6. Методические указания экзаменатору

6.1. Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к экзамену.

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации, а перед днем проведения экзамена проводится окончательная предэкзаменационная консультация.

При проведении предэкзаменационных консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к экзамену, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;
- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвоимые места курса, об-

ратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих экзаменах.

- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену.

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении экзамена.

Количество одновременно находящихся экзаменующихся в аудитории. В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти экзаменующихся на одного экзаменатора.

Время, отведенное на подготовку ответа по билету, не должно превышать: для экзамена – 30 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

Организация практической части экзамена. Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путем постановки экзаменующимся отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

Действия экзаменатора.

Студенту на экзамене разрешается брать один билет. В случае, когда экзаменующийся не может ответить на вопросы билета, ему может быть предоставлена возможность выбрать второй билет при условии снижения оценки на 1балл.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемые приказом директора института.

Окончательная пересдача экзамена принимается комиссией в составе трех человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушивая ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бестактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Химия»

Основная литература:

1. Глинка Н.Л. Общая химия. - М.: Издательство Юрайт, 2013. - 900с.
2. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. - М.: Издательство Юрайт, 2014. - 236с.
3. Коровин Н. В. Общая химия – М.: Высшая школа, 2007.

Дополнительная литература:

1. Угай А.Я. Общая и неорганическая химия – М.: Высшая школа, 2004.
2. Хомченко И.Г. Общая химия. Сборник задач и упражнений. - М.: РИА Новая волна: Издатель Умеренков, 2007. - 256с.
3. Яковлев А.И., Корякин А.А. Руководство к лабораторным и практическим занятиям по химии. – Рязань: ЦНТИ, 2008.
4. Ульянова Л.Г., Овчинникова Н.А., Яковлев А.И., Корякин А.А. Химия. Курс лекций. Часть 1. - Рязань: Изд-во РИ (ф) МГОУ, 2008. - 144 с.
5. Яковлев А.И.,Лызлова М.В., Воробьева Е.В., Гальченко С.В. Химия. Методические указания для самостоятельной работы студентов-бакалавров всех форм обучения. - Рязань: Изд-во РИ (ф) МГОУ, 2013. - 24 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Химия»

1. Электронная библиотечная система «КнигаФонд» – <http://library.knigafund.ru>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – e.lanbook.com.
3. Электронная библиотека учебной литературы – <http://www.alleng.ru>
4. Химический портал – <http://www.allmath.ru>
5. Единый портал Интернет-тестирования в сфере образования – <http://www.i-exam.ru>
6. Интернет-олимпиады в сфере профессионального образования – <http://www.i-olymp.ru>
7. Обучающая программа «Химия» Teach.Pro

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Химия»

10.1 Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

10.2 Методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям

При подготовке к лабораторным работам и практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к лабораторным работам и практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение лабораторной работы и практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

10.3 Методические указания по подготовке доклада

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме.

Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент – 7 мин.).

10.4 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных, тестовых опросов по теории, коллоквиумов, контрольной работы и тестирования. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

При подготовке к аудиторной контрольной работе студентам необходимо повторить материал лекционных и лабораторных работ по отмеченным преподавателям темам.

Подготовка к коллоквиуму требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Химия», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Химия» широко используются следующие информационные технологии:

1. Чтение лекций с использованием презентаций.
2. Проведение занятий на базе компьютерных классов с использованием ИКТ технологий.
3. Осуществление текущего контроля знаний на базе компьютерных классов с применением ИКТ технологий.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

- ОС Windows 7;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Office 2013;

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Химия»

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
Лаборатория химии и экологии ауд. 31 корп.1	Практические занятия, лабораторные работы.	<p>Персональный компьютер 1 шт.;</p> <p>1.Лабораторные химические столы с комплектом технологического оборудования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - штатив – 9 шт. -весы технические – 1шт. -весы аналитические – 1шт. -штатив с бюретками – 9 шт. -газовые горелки – 8 шт. -вытяжной шкаф – 2 шт. -рН-метр 1 шт. - установка для определения аммиака в воздухе - 1 шт. - фотоэлектрокалориметр – 1 шт. -дозиметр – 1 шт. -аспиратор – 1 шт. -прибор для определения электрических и магнитных полей -2 шт. <p>2.Набор химических реагентов, индикаторов, необходимых для проведения лабораторных работ.</p> <p>3.Измерительные приборы</p> <ul style="list-style-type: none"> -ареометры -пикнометры -термометры
№ 6 Лекционная аудитория, аудитория для практических и семинарских занятий, корп. 1	Лекционные занятия.	-столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя;

13 Иные сведения и материалы

13.1 Инновационные формы проведения занятий

В ходе аудиторных учебных занятий используются различные инновационные формы и средства обучения, которые направлены на совместную работу преподавателя и обучающихся, обсуждение, принятие группового решения. Такие методы способствуют сплочению группы и обеспечивают возможности коммуникаций не только с преподавателем, но и с другими обучающимися, опираются на сотрудничество в процессе познавательной деятельности.

Успешная реализация содержания курса основывается на использовании активных и интерактивных методов обучения.

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Вид занятия	Форма работы
1	Основные понятия и законы в химии	лекция	лекция с заранее запланированными ошибками
2	Общие закономерности протекания химических процессов	лабораторная работа	работа в малых группах
3	Растворы и другие дисперсные системы	лабораторная работа	работа в малых группах
4	Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы	лабораторная работа	работа в малых группах
5	Химическая связь	лекция	проблемная лекция
6	Химия металлов	лабораторная работа	деловая игра
7	Химия неметаллов	лекция	проблемная лекция
8	Основы органической химии	лабораторная работа	работа в малых группах

13.2 Особенности реализации дисциплины «Химия» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Химия» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Химия» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.