МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УРиМД
_____Нариманова Г.Н.
«05» _____03_____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль) / специализация: **Проектирование электронных средств космических аппаратов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)**
Кафедра: **конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры (КУДР)**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2025 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	18	18	часов
Лабораторные занятия	12	12	часов
Самостоятельная работа	60	60	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	108	часов
	3	3	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Зачет	3

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Нариманова Г.Н.
Должность: И.о. проректора по УРиМД
Дата подписания: 05.03.2025
Уникальный программный ключ:
eb4e14e0-de8d-48f7-bf05-ceacb167edfe

Томск

Согласована на портале № 83441

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Цель изучения дисциплины "Химия" заключается в формировании у студентов базовых знаний о химических принципах и процессах, необходимых для понимания и решения инженерных задач.

1.2. Задачи дисциплины

1. Освоение основных понятий и законов химии.
2. Понимание химических процессов, которые происходят в различных инженерных областях.
3. Формирование навыков анализа и интерпретации химических данных.
4. Подготовка студентов к интеграции знаний из химии с другими научными и инженерными дисциплинами для решения комплексных проблем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills – SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.02.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 83441

ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы естественных наук и математики	В результате изучения дисциплины студенты будут ЗНАТЬ: основные понятия, термины и законы химии; химические связи и свойства веществ; основные классы химических соединений; основные понятия и законы химической термодинамики; кинетические модели химических реакций; химическое равновесие; основы органической химии; методы и подходы химии в инженерной практике.
	ОПК-1.2. Умеет анализировать проблемы, процессы и явления в области физики, использовать на практике базовые знания и методы физических исследований, а также умеет применять методы решения математических задач в профессиональной области	В результате изучения дисциплины студенты будут УМЕТЬ: понимать и использовать основные химические термины; составлять уравнения химических реакций; применять законы химии; анализировать физические и химические свойства веществ; проводить расчеты в стехиометрии; исследовать термодинамические процессы; анализировать скорость химических реакций; работать с концепцией химического равновесия; идентифицировать основные классы органических соединений; применять химические знания в инженерной практике.
	ОПК-1.3. Владеет практическими навыками решения инженерных задач	В результате изучения дисциплины студенты будут ВЛАДЕТЬ: навыками использования современных подходов и методов химии к описанию, анализу, теоретическому и экспериментальному исследованию и моделированию химических систем, явлений и процессов; навыками решения стандартных задач инженерной деятельности с использованием законов химии; информацией о новых материалах и современных технологиях, применяемых в инженерном деле.
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр

Согласована на портале № 83441

Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	48	48
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия	12	12
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	60	60
Подготовка к зачету	12	12
Написание конспекта самоподготовки	6	6
Подготовка к тестированию	10	10
Подготовка к устному опросу / собеседованию	5	5
Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	6	6
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	6
Выполнение индивидуального задания	10	10
Подготовка к выступлению (докладу)	5	5
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр						
1 Введение в химию.	6	12	-	7	25	ОПК-1
2 Химические реакции.	6	2	4	13	25	ОПК-1
3 Строение и свойства материалов.	2	2	4	11	19	ОПК-1
4 Материалы в инженерии.	2	-	-	6	8	ОПК-1
5 Обзор применения химии в инженерных проектах.	2	2	4	23	31	ОПК-1
Итого за семестр	18	18	12	60	108	
Итого	18	18	12	60	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
3 семестр			

Согласована на портале № 83441

1 Введение в химию.	Значение химии в инженерии. Основные разделы химии: неорганическая, органическая, аналитическая, физическая и коллоидная химия. Химические основы: строение атома, периодическая система химических элементов, типы химических связей.	6	ОПК-1
	Итого	6	
2 Химические реакции.	Типы химических реакций. Законы сохранения массы и энергии. Кинетика химических реакций.	6	ОПК-1
	Итого	6	
3 Строение и свойства материалов.	Физические и химические свойства веществ. Кристаллические решетки и их свойства.	2	ОПК-1
	Итого	2	
4 Материалы в инженерии.	Металлы и сплавы. Полимеры и композиты. Керамические материалы.	2	ОПК-1
	Итого	2	
5 Обзор применения химии в инженерных проектах.	Примеры применения знаний по химии в инженерной практике. Химия в инженерии: новые материалы и технологии.	2	ОПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Введение в химию.	Строение атома и периодическая система химических элементов.	2	ОПК-1
	Типы химических связей.	2	ОПК-1
	Основные классы соединений в неорганической химии.	2	ОПК-1
	Основные классы соединений в органической химии.	2	ОПК-1
	Основные понятия и законы физической и коллоидной химии.	4	ОПК-1
	Итого	12	
2 Химические реакции.	Основные типы химических реакций.	2	ОПК-1
	Итого	2	
3 Строение и свойства материалов.	Физические и химические свойства веществ неорганической и органической природы.	2	ОПК-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 83441

5 Обзор применения химии в инженерных проектах.	Новые материалы и технологии в инженерном деле.	2	ОПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
2 Химические реакции.	Скорость химических реакций.	4	ОПК-1
	Итого	4	
3 Строение и свойства материалов.	Коррозия металлов.	4	ОПК-1
	Итого	4	
5 Обзор применения химии в инженерных проектах.	Электролиз.	4	ОПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		12	
Итого		12	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Введение в химию.	Подготовка к зачету	2	ОПК-1	Зачёт
	Написание конспекта самоподготовки	2	ОПК-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	1	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Итого	7		

Согласована на портале № 83441

2 Химические реакции.	Подготовка к зачету	4	ОПК-1	Зачёт
	Написание конспекта самоподготовки	2	ОПК-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	1	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	2	ОПК-1	Защита отчета по лабораторной работе
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-1	Лабораторная работа
	Итого	13		
3 Строение и свойства материалов.	Подготовка к зачету	2	ОПК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	1	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	2	ОПК-1	Защита отчета по лабораторной работе
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-1	Лабораторная работа
	Написание конспекта самоподготовки	2	ОПК-1	Конспект самоподготовки
	Итого	11		
4 Материалы в инженерии.	Подготовка к зачету	2	ОПК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Итого	6		
5 Обзор применения химии в инженерных проектах.	Подготовка к зачету	2	ОПК-1	Зачёт
	Выполнение индивидуального задания	10	ОПК-1	Индивидуальное задание
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе	2	ОПК-1	Защита отчета по лабораторной работе
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-1	Лабораторная работа
	Подготовка к выступлению (докладу)	5	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии
	Итого	23		

Согласована на портале № 83441

Итого за семестр	60	
Итого	60	

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	+	Выступление (доклад) на занятии, Зачёт, Защита отчета по лабораторной работе, Индивидуальное задание, Конспект самоподготовки, Лабораторная работа, Тестирование, Устный опрос / собеседование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	2	2	2	6
Зачёт	2	2	10	14
Защита отчета по лабораторной работе	5	5	5	15
Индивидуальное задание	5	5	5	15
Конспект самоподготовки	5	5	5	15
Устный опрос / собеседование	4	4	4	12
Лабораторная работа	5	5	5	15
Тестирование	3	3	2	8
Итого максимум за период	31	31	38	100
Нарастающим итогом	31	62	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3

Согласована на портале № 83441

< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Гельфман, М. И. Химия : учебник для вузов / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 476 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/448712.

2. Основы общей и физической химии: Учебное пособие / М. В. Тихонова, И. А. Екимова - 2015. 200 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5136.

7.2. Дополнительная литература

1. Химия: Учебное пособие / Е. В. Чикин - 2012. 170 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1138.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Пакусина, А. П. Лабораторный практикум по химии: практикум : учебное пособие / А. П. Пакусина. — Благовещенск : ДальГАУ, 2024. — 167 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/458210.

2. Организация самостоятельной работы: Учебно-методическое пособие / Д. О. Ноздреватых, Б. Ф. Ноздреватых - 2018. 23 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7867.

3. Химия: Методические указания для проведения практических занятий, лабораторных работ и организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Химия» / М. В. Тихонова - 2015. 26 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5137.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

Согласована на портале № 83441

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Измерительная лаборатория: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 316 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Векторный анализатор цепей ОБЗОР-103;
- Векторный импульсный анализатор цепей Р4-И-01;
- Лабораторный стенд "Функциональные узлы микроволновой техники";
- Вольтметр В6-9;
- Генератор сигналов ГСС-05 - 3 шт.;
- Генератор-частотомер FG-7020;
- Измеритель Л2-22 - 2 шт.;
- Источник питания Б5-43;
- Линейный источник питания HY3003 - 2 шт.;
- Мультиметр APPA 207;
- Осциллограф RlGOL DS 1042 C;
- Осциллограф с функцией генератора сигналов Keysight DSOX1102G - 2 шт.;
- Цифровой осциллограф DSO-3202A;
- Цифровой осциллограф GDS-806S - 4 шт.;
- Микроскоп Альтами CMO745T;
- Проектор LG RD-DX130;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория компьютерного проектирования: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых

Согласована на портале № 83441

работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 143 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Устройство генерации и обработки сигналов Analog Discovery 2 (National Instruments Edition) - 10 шт.;
- Испытательный лабораторный стенд узлов аналоговой и цифровой электроники MikroElektronika Analog System Lab Kit PRO - 10 шт.;
- Отладочная плата Arduino UNO - 15 шт.;
- Отладочная плата STM32F429I-disk - 10 шт.;
- Трехканальный линейный источник постоянного тока GPD-73303D - 10 шт.;
- Осциллограф DSOX1102G - 10 шт.;
- Лабораторный макет Basys 3 Artix-7 FPGA Trainer Board - 10 шт.;
- Проектор Acer P1385WB;
- Проекционный экран;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Microsoft Office;

8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

Согласована на портале № 83441

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Введение в химию.	ОПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Химические реакции.	ОПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 83441

3 Строение и свойства материалов.	ОПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Материалы в инженерии.	ОПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Обзор применения химии в инженерных проектах.	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии	Примерный перечень тем для выступления (доклада) на занятии
		Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Защита отчета по лабораторной работе	Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ
		Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков

Согласована на портале № 83441

3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Наиболее полная классификация материалов включает:
   а – металлические и неметаллические материалы.
   б – природные материалы и черные металлы.
   в – цветные металлы и искусственные материалы.
2. Материалы, созданные с использованием наночастиц и (или) посредством нанотехнологий, обладающие какими-либо уникальными свойствами, обусловленными присутствием этих частиц в материале, называют
   а – наноматериалами.
   б – наноустройствами.

Согласована на портале № 83441

в – нанотехнологиями.

3. Какая масса метилового спирта растворена в 800 г воды, если раствор начал замерзать при -9оС?
   а - 124 г.
   б - 154,9 г.
   в - 107,3 г.
4. Каково давление пара над 10%-ным водным раствором формальдегида CH2O при 14оС, если давление пара над чистой водой при этой температуре составляет 1,6 кПа?
   а - 1,5 кПа.
   б - 0,096 кПа.
   в - 1,44 кПа.
5. В каком соотношении находятся осмотические давления двух водных 0,002 М растворов сахарозы (П1) и хлорида алюминия (П2)
   а - П1 = П2.
   б - П1 > П2.
   в - П1 < П2.
6. Вычислить температуру начала кипения раствора 18 г сахара C12H22O11 в 200 г воды. КЕ = 0,52
   а - 100,137 о.
   б - 146,8 о.
   в - 100,03 о.
7. Гетерогенную систему образуют
   а -сахар и вода.
   б - спирт и вода.
   в - бензол и вода.
8. Степень свободы системы CaCO3 ↔ CaO + CO2 равна
   а - с = 0.
   б - с = 1.
   в - с = 2.
9. По принципу непрерывности, свойство системы меняется скачком, если изменяется
   а - число независимых компонентов.
   б - число факторов, влияющих на равновесие.
   в - число равновесных фаз.
10. Макромолекула желатина (ИЭТ=4,7) при pH=5,8 в электрическом поле
    а - перемещается к катоду.
    б - перемещается к аноду.
    в - не перемещается.
11. По правилу Дюкло-Траубе, поверхностная активность
    а - не зависит от длины углеводородной цепи.
    б - уменьшается с ростом длины углеводородной цепи.
    в - увеличивается с ростом длины углеводородной цепи.
12. В гомологическом ряду предельная величина адсорбции
    а - увеличивается с ростом длины цепи.
    б - уменьшается с ростом длины цепи.
    в - не зависит от длины цепи.
13. Гидрофилизацию поверхности проводят с помощью
    а - поверхностно-активных веществ.
    б - индифферентных веществ.
    в - поверхностно-инактивных веществ.
14. Адсорбционная способность ионов возрастает при увеличении их
    а - радиуса.
    б - гидратируемости.
    в - величины заряда.
15. На поверхности микрокристаллов Fe(OH)3, находящихся в растворе, содержащем ионы FeO+, Cl-,H+, избирательно адсорбируются ионы
    а - H+
    б - Cl-

в - FeO+

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Что такое атом и молекула? Какова их структура?
2. Объясните разницу между элементом и соединением.
3. Какие основные законы химии вы знаете? Приведите примеры.
4. Что такое моль и каковы его практические применения в химии?
5. Опишите основные типы химических реакций (синтез, разложение, замещение, обмен).
6. Как составить уравнение химической реакции? Приведите пример.
7. Что такое стехиометрия и как она применяется в расчетах?
8. Как устроена периодическая таблица элементов? Объясните, что такое группы и периоды.
9. Каковы основные свойства металлов, неметаллов и полуметаллов?
10. Что такое валентность и как она влияет на образование соединений?
11. Что такое кислоты и основания? Приведите примеры.
12. Что такое оксиды и соли? Приведите примеры.
13. Что такое органические соединения? Приведите примеры основных классов соединений в органической химии?
14. Как химические процессы влияют на выбор материалов в инженерных приложениях?
15. Химическая кинетика. Закон действующих масс.
16. Основные понятия и законы химической термодинамики.
17. Термодинамика растворов неэлектролитов.
18. Реакции ионного обмена: примеры.
19. Окислительно-восстановительные реакции: примеры.
20. Дисперсные системы и их примеры.

9.1.3. Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки

1. Современные материалы: виды и примеры.
2. Материалы и технологии в инженерном деле: примеры.
3. Поверхностные явления: основная терминология.
4. Химическая кинетика: основные понятия и термины.
5. Диаграммы состояния одно- и двух-компонентных систем.

9.1.4. Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования

1. Что такое химия и каковы её основные задачи?
2. В каком случае число составляющих веществ не совпадает с числом независимых компонентов.
3. Как зависит температура плавления льда от давления? Чем это можно объяснить?
4. Что представляет собой жидкая эвтектика?
5. Как по диаграмме состояния определить условия существования жидкой эвтектики?
6. Какие из следующих факторов влияют на скорость химической реакции: природа реагирующих веществ, концентрация реагирующих веществ, катализатор, растворитель, температура.
7. Что называют молекулярностью химической реакции?
8. Как зависит от исходной концентрации реагирующего вещества период полупревращения для реакции первого порядка?
9. Дайте определение понятий адсорбция, адсорбент, адсорбат.
10. Какие основные типы химических реакций вы знаете? Приведите примеры.
11. Объясните, что такое экзотермические и эндотермические реакции.
12. Каковы основные понятия, связанные с концентрацией растворов?
13. Что такое кислоты и основания? Приведите примеры.
14. Объясните понятие pH и его значение в химии.
15. Что такое органические соединения? Каковы их основные классы?
16. Дайте определение термодинамической системы.
17. Что означает: открытые термодинамические системы?
18. Какие термодинамические параметры Вы знаете?
19. Какие термодинамические процессы в зависимости от условий протекания различают?

Согласована на портале № 83441

20. Основные виды материалов в инженерии: примеры.

9.1.5. Примерный перечень вопросов для защиты лабораторных работ

1. Какова цель данной лабораторной работы?
2. Какие химические реакции будут моделироваться в ходе эксперимента?
3. Каковы основные компоненты, необходимые для моделирования выбранных реакций?
4. Как можно количественно оценить скорость реакции?
5. Какие методы можно использовать для анализа полученных продуктов реакции?
6. Каковы результаты моделирования? Соответствуют ли они теоретическим ожиданиям?
7. Какие выводы можно сделать на основе проведенного моделирования?
8. Какие материалы были выбраны для исследования и почему?
9. Каковы основные свойства материалов, которые вы планируете исследовать?
10. Какие физические и химические свойства материалов вы исследовали?
11. Каковы основные методы исследования свойств материалов?
12. Как влияние структуры материала может отражаться на его свойствах?
13. Как результаты лабораторной работы могут быть применены в реальных условиях (например, в промышленности)
14. Какие практические применения могут иметь результаты вашего исследования?
15. Какие ограничения были в вашей работе и как они могут повлиять на выводы?
16. Какие дальнейшие исследования могут быть полезны для более глубокого понимания изучаемых материалов?
17. Какие термодинамические процессы вы моделировали и почему?
18. Каковы основные понятия, связанные с термодинамическими процессами, которые вы использовали в своей работе
19. Какие законы термодинамики вы применяли в своем моделировании?
20. Какое программное обеспечение или инструменты вы использовали для моделирования?
21. Какие исходные данные и предположения были приняты для моделирования?
22. Какие графики или диаграммы вы использовали для представления результатов?
23. Каковы основные выводы, которые можно сделать на основе полученных результатов?

9.1.6. Темы лабораторных работ

1. Скорость химических реакций.
2. Коррозия металлов.
3. Электролиз.

9.1.7. Примерный перечень тем для выступления (доклада) на занятии

1. Определение химии и её роль в инженерии.
2. Примеры практического применения различных типов реакций.
3. Применение органической химии в инженерии.
4. Влияние химических процессов на выбор материалов для инженерных конструкций.
5. Коррозия и методы защиты материалов.
6. Нанотехнологии и их применение в химической инженерии.

9.1.8. Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий

1. Анализ периодической таблицы: выбор элемента и его применение в инженерии.
2. Подготовка отчета о конкретной химической реакции, включая уравнение реакции и её практическое применение.
3. Исследование окислительно-восстановительных реакций и их значении в промышленности.
4. Решение задач на стехиометрию с реальными примерами из инженерной практики.
5. Проектирование химического процесса с расчетом необходимых реагентов и продуктов.
6. Исследование одного класса органических соединений и его применения (например, полимеры или углеводороды).
7. Анализ коррозионной стойкости различных материалов и методов защиты от коррозии.
8. Исследование применения наноматериалов в различных отраслях (например,

Согласована на портале № 83441

электроника).

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Согласована на портале № 83441

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 83441

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КУДР
протокол № 254 от « 7 » 2 2025 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КУДР	С.А. Артищев	Согласовано, 681e3bf8-552d-43b0-9038-80b95cad2721
Заведующий обеспечивающей каф. КУДР	С.А. Артищев	Согласовано, 681e3bf8-552d-43b0-9038-80b95cad2721
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КУДР	С.А. Артищев	Согласовано, 681e3bf8-552d-43b0-9038-80b95cad2721
Доцент, каф. КУДР	Е.И. Тренкаль	Согласовано, b613d4df-d0ea-4bce-897e-cfdd95ae1b46

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. КУДР	И.А. Екимова	Разработано, 1c9fce4a-85f1-4ab9-9090-8afc0f138a1e

Согласована на портале № 83441