

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Химия»

### Цель преподавания дисциплины

Освоение основных положений химии, закономерностей протекания химических процессов, а также подготовка студентов к усвоению общих естественнонаучных и специальных дисциплин.

### Задачи изучения дисциплины:

- приобретение знаний фундаментальных законов химии, химии элементов и главных промышленно важных химических веществ;
- приобретение навыков проведения химического эксперимента;
- освоение основных методов получения неорганических веществ;
- формирование навыков химических расчетов.

### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

– способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человек (ОПК-1):

решает типовые задачи по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды на основе современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности (ОПК-1.2);

решает типовые задачи по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды на основе современных информационных и измерительных технологий (ОПК-1.3);

– способен обеспечивать безопасность человека и окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции рискориентированного мышления (ОПК-2):

осуществляет выбор методов и средств обеспечения безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду (ОПК-2.2)

### Разделы дисциплины:

1 семестр:

- Введение. Основные химические понятия и законы
- Основы химической термодинамики
- Химическая кинетика, катализ. Химическое и фазовое равновесия
- Строение вещества
- Растворы
- Комплексные соединения
- Окислительно-восстановительные реакции
- Электрохимические системы

2 семестр:

- Водород
- Галогены
- Подгруппа кислорода
- Подгруппа азота

- Подгруппа бора
  - s-элементы
  - Химия переходных металлов. d- Элементы
- 3 семестр:
- Основные понятия и законы органической химии
  - Предельные углеводороды (алканы).
  - Алкены. Алкины
  - Ароматические углеводороды (арены)
  - Кислородсодержащие алифатические соединения
  - Альдегиды и кетоны
  - Карбоновые кислоты
  - Углеводы.
  - Азотсодержащие соединения.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

(наименование ф-та полностью)

И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 30 » 08 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность

шифр согласно и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО - бакаврият по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, на основании учебного плана ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «25» июня 2021г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии № 15 «30» 06 2021 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Кувардин Н.В.

Разработчики программы  
к.х.н., доцент \_\_\_\_\_ Фатьянова Е.А.  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

к.пед.н., доцент \_\_\_\_\_ Янкив К.Ф.  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано на заседании кафедры охраны труда и окружающей среды №1 «30» 08 2021 г.

Зав. кафедрой ОТиОС \_\_\_\_\_ Юшин В.В.

/Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 01 2022 г. на заседании кафедры ФХ и ХТ «18» 06 2022г., протокол № 14.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 02 2023 г. на заседании кафедры ФХ и ХТ «19» 06 2023г., протокол № 13.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры « » 20 г., протокол № .

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Химия» является освоение основных положений химии, закономерностей протекания химических процессов, а также подготовка студентов к усвоению общих естественнонаучных и специальных дисциплин.

## 1.2 Задачи изучения дисциплины

- Приобретение знаний фундаментальных законов химии, химии элементов и главных промышленно важных химических веществ;
- приобретение навыков проведения химического эксперимента;
- освоение основных методов получения неорганических веществ;
- формирование навыков химических расчетов.

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	Наименование компетенции		
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1.2 Решает типовые задачи по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды на основе современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности	<b>Знать:</b> основные тенденции развития техники и технологии в области химии <b>Уметь:</b> анализировать условия задания, предлагать технологические решения на основе химических данных для применения в области техносферной безопасности <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками применения различных разделов химии для решения поставленной задачи в области техносферной безопасности
		ОПК-1.3 Решает типовые задачи по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды на основе современных информационных и из-	<b>Знать:</b> основные современные информационные и измерительные технологии в области химии <b>Уметь:</b> применять информационные и измерительные технологии, для получения и обработки химической информации, и дальнейшего использования

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	Наименование компетенции		
		мерительных технологий	ее для решения типовых задач по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками применения современных информационных и измерительных технологий для решения химической составляющей типовых задач по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды
ОПК-2	Способен обеспечивать безопасность человека и окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции рискориентированного мышления	ОПК-2.2 Осуществляет выбор методов и средств обеспечения безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду	<b>Знать:</b> химические законы, закономерности, свойства соединений, позволяющие обеспечения безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду <b>Уметь:</b> анализировать условия задания, осуществлять выбор химических методов и средств, направленных на обеспечение безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками применения химических методов и средств, позволяющих решать задачи обеспечения безопасности человека в техносфере

## 2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере». Дисциплина изучается на 1 и 2 курсах в 1, 2, 3 семестрах.

### 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 9 зачетных единиц (з.е.), 324 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	324
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	28,34
в том числе:	
лекции	14
лабораторные занятия	12
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	273,66
Контроль (подготовка к экзамену)	22
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,34
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	2,24

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

#### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1 семестр		
1.	Введение. Основные химические понятия и законы	Химия как раздел естествознания, ее связь с другими науками. Роль химических знаний в инженерной практике, в решении экологических проблем. Основные понятия, стехиометрические законы химии. Закон эквивалентов.
2.	Основы химической термодинамики	Химическая система. Внутренняя энергия. Энтальпия вещества. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса. Второе начало термодинамики. Энтропия. Изобарно-изотермический потенциал.

3.	Химическая кинетика, катализ. Химическое и фазовое равновесия	Скорость химических реакций. Зависимость от природы компонентов, их фазового состояния, концентрации, температуры. Энергия активации. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Обратимые и необратимые химические реакции. Константа равновесия химической реакции. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Фазовые переходы. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния на примере диаграммы состояния воды.
4.	Строение вещества	Строение атома. Квантовые числа, их физический смысл и пределы изменения. Атомные орбитали. Принцип Паули, правило Гунда. Последовательность заполнения атомных орбиталей. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь. Основные характеристики химической связи. Ковалентная связь. Понятие о гибридизации электронных орбиталей. Особенности ионной связи: Ненаправленность, ненасыщаемость. Металлическая связь. Зонная структура проводников, полупроводников и диэлектриков. Собственная и примесная проводимость. Типы взаимодействия молекул. Конденсированное состояние вещества, его особенности. Кристаллическое состояние вещества. Типы кристаллических решеток.
5.	Растворы	Водные растворы неэлектролитов и электролитов, их коллигативные свойства. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации, ее зависимость от различных факторов. Сильные и слабые электролиты. Закон разбавления Освальда. Диссоциация воды, водородный показатель и способы его оценки. Ионные реакции обмена и равновесия в растворах электролитов. Гидролиз солей, количественные характеристики гидролиза. Факторы гидролиза. Кислотно-основные свойства веществ.
6.	Комплексные соединения	Комплексные соединения, их состав, строение и свойства.
7.	Окислительно-восстановительные реакции	Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители. Классификация ОВР. Составление уравнений ОВР с использованием метода электронного баланса и метода ионно-электронного баланса. Поведение металлов в агрессивных средах. Окислительно-восстановительный потенциал.
8.	Электрохимические системы	Понятие об электродных потенциалах металлов и их измерение. Ряд напряжений металлов и следствия из него. Уравнение Нернста. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Гальванические элементы и аккумуляторы, их устройство и работа. ЭДС и ее изменение. Электролиз. Сущность электродных процессов при электролизе и их последовательность. Электролиз с растворимыми и нерастворимыми электродами. Законы Фарадея. Применение электролиза. Коррозия металлов. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия и факторы, влияющие на ее скорость. Защита от коррозии.
2 семестр		
1.	Водород	Строение, химические свойства, использование, получение.
2.	Галогены	Общая характеристика. Простые вещества. Водородные соеди-



		нения галогенов. Кислородсодержащие соединения галогенов
3.	Подгруппа кислорода	Общая характеристика, строение молекулы. Физические и химические свойства. Озон. Кислородные соединения металлов и неметаллов. Оксиды. Получение и применение. Вода. Жесткость воды. Перекиси и надперекиси. Пероксид водорода. Элементы п/г серы. Строение, модификации. Химические свойства элементов п/г серы. Получение и применение. Соединения элементов подгруппы серы.
4.	Подгруппа азота	Простое вещество. Нитриды. Водородные соединения. Оксиды азота. Кислородсодержащие кислоты азота. Фосфор. Простое вещество. Водородные соединения фосфора. Оксиды. Кислородсодержащие кислоты фосфора и их соли. Элементы п/г мышьяка. Строение, получение, физические и химические свойства, применение. Оксиды, кислоты, их соли: строение, свойства, получение.
5.	Подгруппа углерода	Простое вещество. Карбиды. Оксиды углерода. Угольная кислота и её соли. Кремний. Простое вещество. Водородные соединения. Оксид кремния. Кремневая кислота и её соли. Элементы п/г германия. Соединения германия, олова, свинца
6.	Подгруппа бора	Строение, получение, химические и физические свойства. Бороводороды. Бориды. Оксиды бора и борные кислоты: строение и свойства, бораты. Алюминий. Строение, физические и химические свойства. Оксид и гидроксид, соли алюминия: строение и свойства. Элементы п/г галлия. Галлий, индий, таллий. Оксиды и гидроксиды: получение и свойства
7.	s-элементы	Щелочные и щелочно-земельные металлы. Получение, свойства простых веществ и их соединений.
8.	Химия переходных металлов. d- Элементы	Общие закономерности. Группа VIII, группа VIВ, группа VIIВ, группа IB, группа IВ: получение, свойства простых веществ и их соединений в разных степенях окисления. Металлы получение, свойства, типы взаимодействия, сплавы, применение в технике
3 семестр		
1.	Основные понятия и законы органической химии	Особенности органических соединений. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия, её виды Связь химических свойств со структурой молекулы. Классы органических соединений. Номенклатура. Классификация реагентов и реакций в органической химии.
2.	Предельные углеводороды (алканы).	Гомологический ряд. Способы получения алканов. Особенности химических свойств. Отдельные представители. Циклоалканы.
3.	Алкены. Алкины	Номенклатура и изомерия. Химические свойства, получение и применение.
4.	Ароматические углеводороды (арены),	Правила замещения в бензольном ядре. Отдельные представители аренов, их применение.
5.	Кислородсодержащие алифатические соединения	Спирты, их классификация. Предельные одноатомные спирты (алканолы), способы получения, физические и химические свойства, применение. Многоатомные спирты. Ароматические спирты (фенолы). Взаимное влияние атомов в молекулах фено-

		лов.
6.	Альдегиды и кетоны	Номенклатура и изомерия Способы получения. Особенности химических свойств. Применение
7.	Карбоновые кислоты	Их классификация. Предельные одноосновные кислоты, номенклатура, изомерия. Химические свойства карбоновых кислот. Химические свойства карбоновых кислот. Отдельные представители. Высшие жирные карбоновые кислоты (ВЖК). Мыла
8.	Углеводы.	Их классификация. Моносахариды: глюкоза и фруктоза, особенности химических свойств. Получение моносахаридов. Дисахариды, их гидролиз. Высокмолекулярные полисахариды: крахмал и клетчатка, их применение.
9.	Азотсодержащие соединения	Амины, физические и химические свойства. Анилин, особенности свойств, получение и применение. Аминокислоты, их изомерия. Двойственность химических свойств аминокислот. Белки, состав, строение. Гидролиз белков. Особенности структуры белков.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1 семестр							
1.	Введение. Основные химические понятия и законы	2	1,2		У-1-3,6-8 МУ-1,2	ИЗ2 ЗЛЗ, ДЗ	ОПК-1 ОПК-2
2.	Основы химической термодинамики	2			У-1-3,6-8 МУ -3	ИЗ4	ОПК-1 ОПК-2
3.	Химическая кинетика, катализ. Химическое и фазовое равновесие	6	3		У-1-3,6-8 МУ -4	ЗЛ4-6 Д4-6	ОПК-1 ОПК-2
4.	Строение вещества	10			У-1-3,6-8 МУ-5	ИЗ9	ОПК-1 ОПК-2
5.	Растворы	6	4		У-1-3,6-8 МУ-6	ЗЛ11-12 Д11-12	ОПК-1 ОПК-2
6.	Комплексные соединения	2	5		У-1-3,6-8 МУ-7	ЗЛ14 Д14	ОПК-1 ОПК-2
7.	Окислительно-восстановительные реакции	2	6		У-1-3,6-8 МУ-8	ЗЛ16 Д16	ОПК-1 ОПК-2
8.	Электрохимические системы	6	7,8		У-1-3,6-8 МУ-9,10	ЗЛ17, 18 Д17,18	ОПК-1 ОПК-2
2 семестр							
1.	Водород	2			У-1,3,6,9	С2	ОПК-1 ОПК-2
2.	Галогены	2	1		У-1,3,6,9 МУ -11, 12	ЗЛ4 Д4	ОПК-1 ОПК-2
3.	Подгруппа кислорода	2	2,3		У-1,3,6,9	ЗЛ4,5	ОПК-1

					МУ -11, 12	Д4,5	ОПК-2
4.	Подгруппа азота	2	4,5		У-1,3,6,9 МУ-11, 12	ЗЛ7,8 Д7,8	ОПК-1 ОПК-2
5.	Подгруппа углерода	2	6,7		У-1,3,6,9 МУ-11, 12	ЗЛ10,11 Д10,11	ОПК-1 ОПК-2
6.	Подгруппа бора	2			У-1,3,6,9	С12	ОПК-1 ОПК-2
7.	s-элементы	2			У-1,3,6,9	С12	ОПК-1 ОПК-2
8.	Химия переходных металлов. d-Элементы	4	8-13		У-1,3,6,9 МУ-11, 13	ЗЛ13-18 Д13-18	ОПК-1 ОПК-2
3 семестр							
1.	Основные понятия и законы органической химии	2	1-4		У-4,5,10- 16 МУ-14	Д 1 С2	ОПК-1 ОПК-2
2.	Предельные углеводороды (алканы).	2	5		У-4,5,10- 16 МУ-14, 15	ЗЛ 4 Д 3	ОПК-1 ОПК-2
3.	Алкены. Алкины	2	5		У-4,5,10- 16 МУ- 14,16	ЗЛ 6 Д 5	ОПК-1 ОПК-2
4.	Ароматические углеводороды (арены)	2	6,7,9		У-4,5,10- 16 МУ-14, 21	ЗЛ 8 Д 7	ОПК-1 ОПК-2
5.	Кислородсодержащие алифатические соединения	2	8		У-4,5,10- 16 МУ-14, 19	ЗЛ 10 Д 9	ОПК-1 ОПК-2
6.	Альдегиды и кетоны	2	10		У-4,5,10- 16 МУ-14, 18	ЗЛ 12 Д 11	ОПК-1 ОПК-2
7.	Карбоновые кислоты	2	11,12		У-4,5,10- 16 МУ-14, 20	ЗЛ 14 Д 13	ОПК-1 ОПК-2
8.	Углеводы.	2	14		У-4,5,10- 16 МУ-14, 22	ЗЛ 16 Д 15	ОПК-1 ОПК-2
9.	Азотсодержащие соединения	2	13,15		У-4,5,10- 16 МУ-14, 23	ЗЛ 18 Д 17	ОПК-1 ОПК-2

ЗЛ – защита лабораторной работы, Д- выполнение домашнего задания, ИЗ – выполнение индивидуального задания, С - собеседования

## 4.2 Лабораторные и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные занятия

Таблица 4.2.1- Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час
1	2	3
1 семестр		
1.	Проверка исходного уровня знаний. Правила техники безопасности. Основные законы и понятия химии	2
2.	Определение эквивалента металла по водороду	2
3.	Скорость химических реакций. Химическое равновесие	2
4.	Ионные равновесия в растворах электролитов	2
5.	Комплексные соединения	2
6.	Окислительно-восстановительные реакции. Поведение металлов в агрессивных средах	2
7.	Электрохимические процессы: гальванический элемент, электролиз	2
8.	Коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии	4
Итого за семестр		18
2 семестр		
1.	Галогены и их соединения	2
2.	Пероксид водорода, его свойства	2
3.	Сера и ее соединения	4
4.	Свойства соединений азота	2
5.	Свойства соединений фосфора	2
6.	Свойства соединений углерода	2
7.	Свойства элементов п/г кремния	4
8.	Свойства соединений марганца	2
9.	Свойства соединений хрома	2
10.	Свойства элементов семейства железа	4
11.	Свойства элементов п/г меди	2
12.	Свойства элементов п/г цинка	2
13.	Изучение аналитических реакций на исследуемые анионы и катионы	6
Итого за семестр		36
3 семестр		
1.	Правила по технике безопасности и организация работы в химической лаборатории. Характеристика лабораторно посуды и правила работы с ней.	2
2.	Определение физических констант органических соединений	2
3.	Очистка твердых и жидких веществ	4
4.	Качественный анализ органических соединений	2
5.	Получение и химические свойства алканов, алкенов и алкинов	6
6.	Ароматические углеводороды (бензол и его гомологи)	2
7.	Галогенпроизводные углеводороды	2
8.	Физические и химические свойства одноатомных спиртов. Многоатомные спирты на примере глицерина	2
9.	Фенолы, изучение их свойств	2
10.	Альдегиды и кетоны. Реакции их окисления	2
11.	Карбоновые кислоты, их химические свойства	2
12.	Сложные эфиры, получение и свойства. Свойства жиров. Мыла и синтетические моющие средства	2
13.	Амины	2
14.	Углеводы. Моносахариды, их свойства. Полисахариды, их обнаружение и	2

	свойства	
15.	Аминокислоты. Белки, их обнаружение и свойства	2
Итого за семестр		36
Итого		90

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1 семестр			
1.	Основные химические понятия и законы	1,2 недели	3
2.	Основы химической термодинамики	3,4 недели	4
3.	Химическая кинетика, катализ. Химическое и фазовое равновесия	5,6 недели	4
4.	Строение вещества	7- 9 недели	5
5.	Растворы	10-12 недели	5
6.	Комплексные соединения	13,14 недели	4
7.	Окислительно-восстановительные реакции	15,16 недели	54
8.	Электрохимические системы	17,18 недели	5,9
Итого за семестр			35,9
2 семестр			
1.	Водород	1,2 недели	3
2.	Галогены	3,4 недели	6
3.	Подгруппа кислорода	5,6 недели	8
4.	Подгруппа азота	7- 9 недели	7
5.	Подгруппа углерода	10-12 недели	6
6.	Подгруппа бора	13,14 недели	6
7.	s-элементы	15,16 недели	6
8.	Химия переходных металлов. d- Элементы	17,18 недели	10,85
Итого за семестр			52,85
3 семестр			
1.	Основные понятия и законы органической химии	1,2 недели	2
2.	Предельные углеводороды (алканы).	3,4 недели	2,85
3.	Алкены. Алкины	5,6 недели	3
4.	Ароматические углеводороды (арены),	7, 8 недели	3
5.	Кислородсодержащие алифатические соединения	9, 10 недели	3
6.	Альдегиды и кетоны	11,12 недели	3
7.	Карбоновые кислоты	13,14 недели	3
8.	Углеводы.	15,16 недели	3
9.	Азотсодержащие соединения	17,18 недели	3
Итого за семестр			25,85
Итого			114,6

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разра-

ботками кафедры в рабочее время, установленное Правилами распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной литературой в соответствии с УП и РПД;
- имеется доступ к основным информационно образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;
- путем разработки: методических рекомендаций, заданий для самостоятельной работы; тем докладов; вопросов к экзамену; методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и т.д.

*полиграфическим центром (типографией) университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 - Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
<b>1 семестр</b>			
1.	Основные законы и понятия химии. Закон эквивалентов	Лекция - диалог	2
2.	Строение вещества: конденсированные состояния. Типы кристаллических решеток	Учебная дискуссия	2
3.	Лабораторная работа «Определение эквивалента металла по водороду»	Решение проблемной задачи	2
4.	Лабораторная работа «Скорость химических реакций. Химическое равновесие»	Работа в группах	2
Итого за семестр:			8
<b>2 семестр</b>			
	Лекция по теме: «Галогены и их соединения»	Лекция - диалог	2
	Лекция по теме: «Сера и ее соединения»	Лекция - диалог	2
	Лабораторная работа «Пероксид водорода, его свойства»	Работа в группах	2
	Лабораторная работа «Свойства элемен-	Работа в группах	2

	тов п/г кремния»		
	Лабораторная работа «Изучение аналитических реакций на исследуемые анионы и катионы»	Работа в группах	4
Итого за семестр			12
3 семестр			
1	Лекция по теме: «Циклические соединения»	Лекция-визуализация	2
2	Лекция по теме: по «Галогенпроизводные углеводороды»	Лекция - диалог	2
3	Лекция по теме: «Азотсодержащие углеводороды»	Лекция - диалог	2
4	Лабораторная работа по теме: «Качественный анализ органических веществ»	Решение ситуационных задач	2
5	Лабораторная работа по теме: «Ароматические углеводороды (бензол и его гомологи)»	Учебная дискуссия	2
6	Лабораторная работа по теме: «Химические свойства карбоновых кислот»	Решение ситуационных задач	4
7	Лабораторная работа по теме: «Углеводы. Моносахариды, их свойства. Полисахариды, их обнаружение и свойства»	Учебная дискуссия	2
Итого за семестр:			16
Итого:			32

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует гражданскому, профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, а также примеры гражданственности и творческого мышления;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций, и др.);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техноферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	Высшая математика Физика Химия Гидрогазодинамика Электроника и электротехника Информатика Инженерная и компьютерная графика	Ноксология Основы конструирования Метрология, стандартизация и сертификация Медико-биологические основы безопасности Надежность технических систем и техногенный риск Безопасность труда Учебная ознакомительная практика Учебная проектно-конструкторская практика (инженерный практикум)	Системы защиты воздушной среды
ОПК-2 Способен обеспечивать безопасность человека и окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции рискориентированного мышления	Безопасность труда Экономическая культура и финансовая грамотность Химия Гидрогазодинамика	Ноксология Медико-биологические основы безопасности Надежность технических систем и техногенный риск Информационные технологии в прогнозировании и предупреждении риска в чрезвычайных ситуациях Учебная ознакомительная практика Учебная проектно-конструкторская практика (инженерный практикум)	Системы защиты воздушной среды

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания



Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций ( <i>индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной</i> )	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-1/ начальный	<p>ОПК-1.2 Решает типовые задачи по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды на основе современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности</p> <p>ОПК-1.3 Решает типовые задачи по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды на основе современных информационных и измерительных технологий</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- имеет представление о некоторых тенденциях развития техники и технологии в области химии;</li> <li>- имеет представление о некоторых современных информационных и измерительных технологиях в области химии.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить стандартный анализ условия задания под руководством наставника и предлагать элементы решения на основе химических данных для применения в области техносферной безопасности;</li> <li>- применять наиболее востребованные информационные и измерительные технологии, для получения и обработки химической информации, и дальнейшего использования ее для решения типовых задач по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды.</li> </ul> <p><b>Владеть (или</b></p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наиболее востребованные тенденции развития техники и технологии в области химии;</li> <li>- наиболее востребованные современные информационные и измерительные технологии в области химии.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить стандартный анализ условия задания и предлагать для него технологические решения на основе химических данных для применения в области техносферной безопасности;</li> <li>- применять основные информационные и измерительные технологии, для получения и обработки химической информации, и дальнейшего использования ее для решения типовых задач по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды.</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными навыками применения различных разделов химии для решения</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные тенденции развития техники и технологии в области химии;</li> <li>- основные современные информационные и измерительные технологии в области химии.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать условия задания, предлагать технологические решения на основе химических данных для применения в области техносферной безопасности;</li> <li>- применять информационные и измерительные технологии, для получения и обработки химической информации, и дальнейшего использования ее для решения типовых задач по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды.</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения химического материала для решения поставленной задачи в области техносферной безопасности;</li> <li>- навыками примене-</li> </ul>

		<p><b>Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными навыками применения различных отдельных разделов химии для решения поставленной задачи в области техносферной безопасности;</li> <li>- навыками применения наиболее востребованных информационных и измерительных технологий для решения химической составляющей типовых задач по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды</li> </ul>	<p>поставленной задачи в области техносферной безопасности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения основных современных информационных и измерительных технологий для решения химической составляющей типовых задач по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды</li> </ul>	<p>ния современных информационных и измерительных технологий для решения химической составляющей типовых задач по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды</p>
ОПК-2/ началь- ный	ОПК-2.2 Осуществляет выбор методов и средств обеспечения безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду	<p><b>Знать:</b></p> <p>наиболее часто востребованные химические законы, закономерности, свойства используемых соединений, позволяющие обеспечения безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>под руководством наставника проводить стандартный анализ условия задания, осуществлять выбор химических методов и средств, направленных на обеспечение безопасности человека в техно-</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>основные химические законы, закономерности, свойства соединений, позволяющие обеспечения безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>проводить стандартный анализ условия задания, осуществлять выбор химических методов и средств, направленных на обеспечение безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду</p> <p><b>Владеть</b> (или</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>химические законы, закономерности, свойства соединений, позволяющие обеспечения безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>анализировать условия задания, осуществлять выбор химических методов и средств, направленных на обеспечение безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду</p> <p><b>Владеть</b> (или <b>Иметь опыт деятельности):</b></p>

		сфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками применения некоторых химических методов и средств, позволяющих решать задачи обеспечения безопасности человека в техносфере	<b>Иметь опыт деятельности):</b> навыками применения основных химических методов и средств, позволяющих решать задачи обеспечения безопасности человека в техносфере	навыками применения химических методов и средств, позволяющих решать задачи обеспечения безопасности человека в техносфере
--	--	--	---	--

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1 семестр						
1.	Основные химические понятия и законы	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, лабораторная работа, СРС	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-2	
				ИЗ	МУ-1	
2.	Основы химической термодинамики	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, СРС	ИЗ	МУ-3	Согласно табл.7.2
3.	Химическая кинетика, катализ. Химическое и фазовое равновесия	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, лабораторные работы, СРС	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-4	
4.	Строение вещества	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, СРС	ИЗ	МУ-5	Согласно табл.7.2
5.	Растворы	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, лабораторная работа, СРС	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-6	
6.	Комплексные соединения	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, лабораторные работы, СРС	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-7	

7.	Окислительно-восстановительные реакции	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, лабораторные работы, СРС	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-8	
8.	Электрохимические системы	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, лабораторные работы, СРС	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-9,10	
2 семестр						
1.	Водород	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, СРС	С	1-5	Согласно табл.7.2
2.	Галогены	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, лабораторная работа, СРС	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-12	
3.	Подгруппа кислорода	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, лабораторные работы, СРС	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-12	
4.	Подгруппа азота	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, лабораторные работы, СРС	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-12	
5.	Подгруппа углерода	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, лабораторные работы, СРС	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-12	
6.	Подгруппа бора	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, СРС	С	1-5	Согласно табл.7.2
7.	s-элементы	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, СРС	С	1-5	Согласно табл.7.2
8.	Химия переходных металлов. d- Элементы	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, лабораторные работы, СРС	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Д	МУ-13	
3 семестр						
1.	Основные понятия и законы органической химии	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, СРС	С	1-5	Согласно табл.7.2
2.	Предельные углеводороды (алканы)	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, лабораторная работа, СРС	БТЗ	МУ14, 15	Согласно табл.7.2
				из	1-5	
3.	Алкены. Алкины	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, лабораторные работы, СРС	БТЗ	МУ-14, 15, 17	Согласно табл.7.2
				из	Д	
4.	Ароматические углеводороды (арены)	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, лабораторная работа, СРС	БТЗ	МУ-14, 21	Согласно табл.7.2
				из	Д	
5.	Кислородсодержащие алифатические соединения	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, лабораторные кислоты, СРС	БТЗ	МУ-14, 19	Согласно табл.7.2
				из	Д	
6.	Альдегиды и кетоны	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, лабораторные работы, СРС	БТЗ	МУ-14, 18	Согласно табл.7.2
7.	Карбоновые кислоты	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, лабораторные работы, СРС	БТЗ	МУ-14, 20	Согласно табл.7.2
				из	Д	

8.	Углеводы	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, лабораторная работа, СРС	БТЗ С	МУ-14, 22	Согласно табл.7.2
9.	Азотсодержащие соединения	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, лабораторная работа, СРС	БТЗ С	МУ-14, 23	Согласно табл.7.2

БТЗ – банк тестовых заданий, ИЗ- индивидуальные задания, Д- индивидуальные задания к лабораторным работам, С- вопросы для собеседования

### **Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости**

#### Задания в тестовой форме для защиты лабораторной работы «Определение эквивалента металла по водороду»

- Максимальное число эквивалентов, которое содержит молекула  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , равно  
 Ответ: 1. 6      2. 3      3. 2      4. 1      5. 4
- Молярная масса эквивалента  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $M = 98$  г/моль) в реакции  $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  равна  
 Ответ: 1. 98 г/моль экв      2. 49 г/моль экв      3. 196 г/моль экв      4. 28,5 г/моль экв
- Объём 1 моль эквивалентов  $\text{N}_2\text{O}$  (н.у.), образующегося в реакции  $4\text{Pb} + 10\text{HNO}_3 \rightarrow 4\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + 5\text{H}_2\text{O}$ , равен  
 Ответ: 1. 22,4 л      2. 5,6 л      3. 11,2 л      4. 3,7 л
- Масса 3 моль эквивалентов железа, образованных в реакции  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} = 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$  равна  
 Ответ: 1. 56 г      2. 112 г      3. 336 г      4. 28 г
- При восстановлении оксида железа массой 0,52 кг получили 20 моль эквивалентов железа. Молярная масса эквивалентов оксида железа равна  
 Ответ: 1. 160      2. 26      3. 72      4. 36

#### Текст индивидуального задания к лабораторной работе

1. Из каких электродов состоит гальванический элемент? Составьте уравнения реакций, протекающих на электродах при работе данного гальванического элемента, а также схему элемента. Рассчитайте значение стандартного ЭДС данного гальванического элемента. Суммарное уравнение для процессов, протекающих на электродах в гальваническом элементе –  $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$ .

2. Рассчитайте потенциал водородного электрода, рН раствора которого равен 3. Сделайте вывод о процессах, протекающих на 21 данном водородном электроде, если другим электродом в гальваническом элементе будет стандартный свинцовый? Произойдут ли изменения в процессах, протекающих на электродах, если водородный электрод также будет стандартным?

3. Составьте схемы электролиза растворов  $\text{CuSO}_4$ , протекающих на угольном и растворимом медном анодах. В чём будет заключаться различие? Определите массу меди выделившуюся на катоде при пропускании тока силой 100 А в течение 30 мин через раствор  $\text{CuSO}_4$ ?

#### Текст индивидуального задания для самостоятельной работы

- Укажите названия соединений, определите степени окисления элементов в соединениях.  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{Ni}(\text{OH})_2$ ,  $\text{HMnO}_4$
- Запишите формулы следующих соединений. К какому классу они относятся (для оксидов укажите, какой оксид - кислотный, основной или амфотерный; для солей – средняя, кислая, основная): оксид хлора (VII), угольная кислота, гидроксид молибдена (III), гидроксохлорид меди (II)?

3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения: хлорид бария  $\rightarrow$  хлорид никеля (II)  $\rightarrow$  гидроксид никеля (II)  $\rightarrow$  нитрат никеля (II)  $\rightarrow$  никель  $\rightarrow$  сульфат никеля (II). К каким типам относятся составленные уравнения реакций?
4. Рассчитать, сколько граммов кислорода содержится в 16 г оксида серы (IV).
5. Вычислить массу азота, образовавшегося при разложении 1 кг нитрита аммония ( $\text{NH}_4\text{NO}_2 = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ). Какой объём при н.у. будет занимать этот азот?

#### Вопросы для собеседования по теме «s-элементы»

1. Какое свойство S-металлов характеризует их как активные восстановители? Как изменяется восстановительная способность элементов IA и IIA групп по мере увеличения порядкового номера?
2. Чем можно объяснить наименьшее значение стандартного электродного потенциала у лития по сравнению с другими s-металлами?
3. Гидроксид какого s-металла обладает амфотерными свойствами? Почему?
4. Составьте общую формулу нитридов, оксидов, пероксидов, сульфидов и гидроксидов s-металлов.
5. Какое соединение образуется при сгорании калия в избытке кислорода?

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

#### **Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре в форме зачета, во 2 в форме экзамена. Экзамены проводятся в форме бланкового и компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов);
- открытой (необходимо вписать правильный ответ);
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельность) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера). Все задачи являются многоходовыми. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимся при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой вариант КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### **Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

##### Задание в закрытой форме:

Какой набор квантовых чисел описывает для йода состояние формирующего электрона.

ОТВЕТ: 1. 5, 2,  $-1$ ,  $-\frac{1}{2}$     2. 6, 1, 1,  $-\frac{1}{2}$     3. 4, 1, 0,  $+\frac{1}{2}$     4. 5, 1, 0,  $+\frac{1}{2}$

Задание в открытой форме:

Определите нормальную концентрацию 16%-ного раствора хлорида алюминия ( $\rho=1,149\text{г/мл}$ )

Задание на установление правильной последовательности

Ионы  $\text{H}^+$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  восстанавливаются из растворов в следующей последовательности:

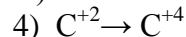
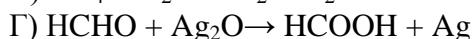
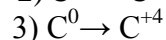
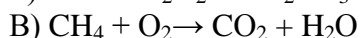
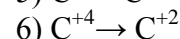
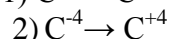
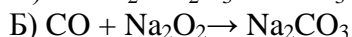
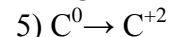
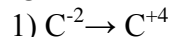
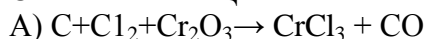
**ОТВЕТ:** 1)  $\text{H}^+$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$     2)  $\text{H}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$   
 3)  $\text{H}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$     4)  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и изменением степени окисления восстановителя.

## СХЕМА РЕАКЦИИ

## ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ

Компетентностно-ориентированная задача:

В помещении производилось сжигание резины. Определите возможность нахождения в нем человека, если площадь ее составляет  $400\text{м}^2$ , высота потолков 3 м, масса резины 1 кг, содержание серы не более 3%. Резина получена на основании изопренового каучука.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине, в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма текущего контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечание	Балл	Примечание
1 семестр				
Лабораторная работа «Определение эквивалента металла по водороду»	2	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	4	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено

Лабораторная работа «Скорость химических реакций. Химическое равновесие»	4	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	8	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Ионные равновесия в растворах электролитов»	2	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	4	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Комплексные соединения»	2	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	4	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «ОВР. Поведение металлов в агрессивных средах»	2	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	4	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Электрохимические процессы: гальванический элемент, электролиз»	2	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	4	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии»	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	4	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
СРС (выполнение ИЗ)	8		16	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	
2 семестр				
Лабораторная работа «Галогены и их соединения»	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	2	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Пероксид водорода, его свойства»	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	2	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Сера и ее соединения»	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	2	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Свойства соединений азота»	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	2	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Свойства соединений фосфора»	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	2	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Свойства соединений углерода»	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% за-	2	Выполнена, подготовлен отчет, 70 -



		щиты выполнено		100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Свойства элементов п/г кремния»	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	2	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Свойства соединений марганца»	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	2	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Свойства соединений хрома»	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	2	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Свойства элементов семейства железа»	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	2	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Свойства элементов п/г меди»	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	2	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Свойства элементов п/г цинка»	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	2	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа «Изучение аналитических реакций на исследуемые анионы и катионы»	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	2	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
СРС (выполнение ДИЗ)	11		22	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	
3 семестр				
Лабораторная работа Правила по технике безопасности и организация работы в химической лаборатории. Характеристика лабораторно посуды и правила работы с ней.	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	2	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа Определение физических констант органических соединений	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	2	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа Очистка твердых и жидких веществ	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	2	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа Качественный анализ органических	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% за-	2	Выполнена, подготовлен отчет, 70 -

соединений		щиты выполнено		100% защиты выполнено
Лабораторная работа Получение и химические свойства алканов, акленов и алкинов	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	2	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа Ароматические углеводороды (бензол и его гомологи)	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	2	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа Галогенпроизводные углеводороды	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	2	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа Физические и химические свойства одноатомных спиртов. Многоатомные спирты на примере глицерина	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	2	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа Фенолы, изучение их свойств	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	2	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа Альдегиды и кетоны. Реакции их окисления	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	2	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа Карбоновые кислоты, их химические свойства	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	2	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа Сложные эфиры, получение и свойства. Свойства жиров. Мыла и синтетические моющие средства	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	2	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа Амины	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	2	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
Лабораторная работа Углеводы. Моносахариды, их свойства. Полисахариды, их обнаружение и свойства	1	Выполнена, подготовлен отчет, 50-69% защиты выполнено	2	Выполнена, подготовлен отчет, 70 - 100% защиты выполнено
СРС (выполнение ДИЗ)	10		20	СРС (выполнение ДИЗ)
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
  - задание в открытой форме – 2 балла,
  - задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
  - задание на установление соответствия – 2 балла,
  - решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.
- Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник/ Н.С. Ахметов. - М.: Высш. шк., 2006 г. – 743 с.- Текст: непосредственный.
2. Лупейко Т. Г . Введение в общую химию: учебник/ Т. Г. Лупейко. - Ростов-н/Д: Издательство Южного федерального университета, 2010. - 232 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241121>. – Текст: электронный.
3. Семенов, И. Н. Химия: учебник/ И. Н. Семенов, И. Л. Перфилова. - 3-е изд. - Санкт-Петербург: Химиздат, 2020. - 656 с.: ил. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599172> (дата обращения 26.04.2021). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
4. Захарова, О.М. Органическая химия: Основы курса / О.М. Захарова, И.И. Пестова; Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), 2014. – 89 с.: табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427643> (дата обращения: 02.10.2020). – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.
5. Горленко, В.А. Органическая химия: учебное пособие / В.А. Горленко, Л.В. Кузнецова, Е.А. Яныкина; Московский педагогический государственный университет. – Москва : Прометей, 2012. – Ч. I, II. – 294 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=211718> (дата обращения: 02.10.2020). – ISBN 978-5-7042-2345-0. – Текст: электронный.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

6. Чикин, Е. В. Химия: учебное пособие / Е. В. Чикин. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 170 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208956> (дата обращения 26.04.2021). - Текст: электронный.
7. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие /под ред. В.А. Рабиновича, Х.М. Рубиной. - М.: Интеграл-Пресс, 2006 г. – 240с. - Текст: непосредственный.
8. Общая химия. Избранные главы: учебное пособие / В. В. Вольхин. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Лань, 2008. - 384 с. - Текст: непосредственный.
9. Бурыкина О. В. Химия элементов: учебное пособие: [для студентов направлений 020100.62 «Химия», 020100.65 «Фундаментальная и прикладная химия», 022000.62 «Экология и природопользование», 280700.62 «Техносферная безопасность», 260100.62 «Технология продуктов питания из растительного сырья», 260200.62 «Технология продуктов питания животного происхождения», 240100.62 «Химическая технология»]. – Курск: [б.и.], 2014. - Ч.1 : Свойства р-элементов и их соединений, 2014. - 266 с. - Текст : электронный.
10. Органическая химия: упражнения, задачи и методы контроля / М. С. Дудкин, В. Е. Старичкова, Н. С. Скорнякова. - Киев : Вища школа, 1981. - 143 с. - Текст: непосредственный.
11. Артеменко А. И. Органическая химия: учебник / А. И. Артеменко. - М.: Высшая школа, 1980. - 440 с. - Текст: непосредственный.

12. Березин Б. Д. Органическая химия: учеб. пособие для бакалавров / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. - 2-е изд. - М. : Юрайт, 2012. - 768 с. - Текст: непосредственный.
13. Оганесян, Э. Т. Органическая химия: учебник / Э. Т. Оганесян. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2020. - 400 с. : ил. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601647> (дата обращения: 18.02.2021) . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-222-35198-7 : Б. ц. - Текст : электронный.
14. Аверина, А. В. Лабораторный практикум по органической химии [Текст] : учебное пособие для химико-технологических техникумов / А. В. Аверина. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Высшая школа, 1980. – 184 с. - Текст: непосредственный.
15. Корчевский, А. А.. Лабораторный практикум по органической химии / А. А. Корчевский, Л. М. Миронович ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (11 351 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 107 с. - Библиогр.: с. 104. - Б. ц. - Текст : электронный.

## 8.2 Перечень методических указаний

1. Основные понятия и законы химии. Классификация и номенклатура неорганических веществ: Методические указания для самостоятельной работы студентов специальности 23.05.01/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е. А. Фатьянова, И. В. Савенкова. – Курск: ЮЗГУ, 2021. - 36 с. – Текст: электронный.
2. Эквивалент. Закон эквивалентов: Методические указания по выполнению лабораторной работы и для самостоятельной работы студентов специальности 23.05.01/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.А. Фатьянова. - Курск, 2021. – 20с. – Текст: электронный.
3. Основы химической термодинамики: Методические указания для самостоятельной работы студентов специальности 23.05.01/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.А. Фатьянова. - Курск, 2021. – 30с. – Текст: электронный.
4. Скорость химических реакций. Химическое равновесие: Методические указания по выполнению лабораторной работы и для самостоятельной работы студентов специальности 23.05.01 /Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.А. Фатьянова. - Курск, 2021. – 31с. – Текст: электронный.
5. Строение электронной оболочки атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева: методические указания для самостоятельной работы студентов специальности 23.05.01/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.А. Фатьянова. - Курск, 2021. – 27с. – Текст: электронный.
6. Равновесия в растворах электролитов: методические указания по выполнению лабораторной работы и для самостоятельной работы студентов специальности 23.05.01/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.А. Фатьянова. - Курск, 2021. – 34с. – Текст: электронный.
7. Комплексные соединения: Методические указания по выполнению лабораторной работы и для самостоятельной работы студентов специальности 23.05.01 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.А. Фатьянова. - Курск, 2021. – 20с. – Текст: электронный.
8. Окислительно-восстановительные реакции. Поведение металлов в агрессивных средах: Методические указания по выполнению лабораторной работы и для самостоятельной работы студентов специальности 23.05.01 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.А. Фатьянова. - Курск, 2021. – 26с. – Текст: электронный.
9. Основы электрохимических процессов: Методические указания по выполнению лабораторной работы и для самостоятельной работы студентов специальности 23.05.01 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.А. Фатьянова. - Курск, 2021. – 27с. – Текст: электронный.
10. Коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии: Методические указания по выполнению лабораторной работы и для самостоятельной работы студентов специальности 23.05.01 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.А. Фатьянова. - Курск, 2021. – 23с. – Текст: электронный.
11. Химия элементов: методические указания к лабораторным работам / Курский государственный технический университет; сост. О. В. Бурыкина. - Курск, 2007. - 44 с. - Текст: непосредственный.

12. Химия элементов: методические указания к выполнению индивидуальных домашних заданий. Ч. 1 / Курский государственный технический университет; сост. О. В. Бурыкина. - Курск, 2008 - 65 с. - Текст : непосредственный.
13. Химия элементов: методические указания к выполнению индивидуальных домашних заданий для студентов специальностей 280202, 280101, 260203, 020101 по дисциплине "Неорганическая химия" Ч. 2/ Курский государственный технический университет; сост. О. В. Бурыкина. - Курск, 2008 - 50 с.- Текст : непосредственный.
14. Большой лабораторный практикум по органической химии: методические указания для выполнения лабораторных работ для студентов направления подготовки 04.03.01 «Химия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Л. М. Миронович. - Электрон. текстовые дан. (645 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2019. - 31 с. – Текст: электронный.
15. Алканы и циклоалканы : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе по курсу «Органическая химия» для студентов направления подготовки 04.03.01 «Химия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Л. М. Миронович, К. Ф. Янкив. - Электрон. текстовые дан. (648 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 17 с. - Б. ц. - Текст : электронный.
16. Ацетиленовые углеводороды : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе по курсу «Органическая химия» для студентов направления подготовки 04.03.01 «Химия» и 18.03.01 «Химическая технология» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. К. Ф. Янкив. - Электрон. текстовые дан. (888 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2020. - 12 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - Текст : электронный.
17. Непредельные углеводороды : [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работы по курсу «Органическая химия» для студентов направления подготовки 04.03.01 «Химия» и специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Л. М. Миронович, К. Ф. Янкив. - Электрон. текстовые дан. (321 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 19 с. - Б. ц.
18. Альдегиды и кетоны : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе по курсу «Органическая химия» для студентов направления подготовки 04.03.01 «Химия» и 18.03.01 «Химическая технология» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. К. Ф. Янкив. - Электрон. текстовые дан. (1396 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2020. - 20 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - Текст: электронный.
19. Спирты: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе по курсу «Органическая химия» для студентов направления подготовки 04.03.01 «Химия» и 18.03.01 «Химическая технология» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. К. Ф. Янкив. - Электрон. текстовые дан. (1238 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2020. - 17 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - Текст : электронный.
20. Карбоновые кислоты: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе по курсу «Органическая химия» для студентов направления подготовки 04.03.01 «Химия» и 18.03.01 «Химическая технология», 20.03.01 «Техносферная безопасность» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. К. Ф. Янкив. - Электрон. текстовые дан. (661 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 17 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - Текст : электронный.
21. Ароматические углеводороды: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе по курсу «Органическая химия» для студентов направления подготовки 04.03.01 «Химия» и 18.03.01 «Химическая технология» / Юго-Запад. гос. ун-т ; сост. К. Ф. Янкив. - Электрон. текстовые дан. (762 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2020. - 18 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - Текст : электронный.
22. Углеводы : методические указания к самостоятельной работе по курсу «Органическая химия» для студентов направления подготовки 020100.62 Химия, специальности 020201.65 Фундаментальная и прикладная химия / ЮЗГУ ; сост.: Л. М. Миронович, А. А. Корчевский. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 20 с. - Текст : электронный.
23. Лабораторный практикум по основам химии гетероциклических соединений (Ч. 1): методические указания для выполнения лабораторных работ для студентов направления подго-

товки 04.03.01 «Химия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Л. М. Миронович. - Электрон. текстовые дан. (394 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2019. - 17 с. - Текст : электронный.

#### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Журнал общей химии.

Журнал неорганической химии.

Плакаты (Периодическая система химических элементов, Электрохимический ряд напряжения металлов, Таблица растворимости).

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

1. i-exam.ru - Интернет - тренажеры по химии
2. <http://school-collection.edu.ru/> - Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»
3. <http://biblioclub.ru/> - Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
5. Реферативно-библиографические базы данных ВИНТИ по естественным наукам <http://www.viniti.ru/products/viniti-database>
6. Химические сайты: <http://www.xumuk.ru/>, <http://chemistry.ru/>, <http://www.alhimikov.net/>

#### **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Химия» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Химия»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима

серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Химия» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Химия» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. LibreOffice
2. Операционная система Windows
3. Антивирус Касперского (или ESETNOD)

### **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебные аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Шкаф вытяжной лабораторный, спектрофотометр ПромЭкоЛаб ПЭ-5400УФ, колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2, рН-метр/иономер Мультитест ИПЛ-103, весы электронные OhausRV-214, электрические плитки, аквадистиллятор ООО АПИ. П 0355. Химическая посуда: пробирки, спиртовки, держатели для спиртовок, мерная посуда.

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). До-

пускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).



**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

(наименование ф-та полностью)

И.П. Емельянов  
(подпись, инициалы, фамилия)

« 30 » 08 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность

шифр согласно и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»

наименование направленности (профиля, специализации)


форма обучения заочная

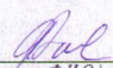
(очная, очно-заочная, заочная)

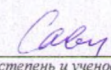
Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, на основании учебного плана ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «25» июня 2021г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии № 15 «30» 06 2021 г.

Зав. кафедрой  Кувардин Н.В.

Разработчики программы  
к.х.н., доцент  Фатьянова Е.А.  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

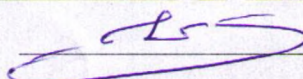
к.т.н., доцент  Савенкова И.В.  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано на заседании кафедры охраны труда и окружающей среды № «30»  
08 2021 г

Зав. кафедрой ОТиОС  Юшин В.В.

/Директор научной библиотеки  Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», одобренного Ученым советом университета протокол № 4 «28» 02 2022г. на заседании кафедры ФХиХТ «18» 06 2022г., протокол № 14.

Зав. кафедрой  Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 02 2023 г. на заседании кафедры ФХиХТ «29» 06 2023г., протокол № 13.

Зав. кафедрой  Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры « » 20 г., протокол № .

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Химия» является освоение основных положений химии, закономерностей протекания химических процессов, а также подготовка студентов к усвоению общих естественнонаучных и специальных дисциплин.

## 1.2 Задачи изучения дисциплины

- Приобретение знаний фундаментальных законов химии, химии элементов и главных промышленно важных химических веществ;
- приобретение навыков проведения химического эксперимента;
- освоение основных методов получения неорганических веществ;
- формирование навыков химических расчетов.

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	Наименование компетенции		
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1.2 Решает типовые задачи по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды на основе современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности	<b>Знать:</b> основные тенденции развития техники и технологии в области химии <b>Уметь:</b> анализировать условия задания, предлагать технологические решения на основе химических данных для применения в области техносферной безопасности <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками применения различных разделов химии для решения поставленной задачи в области техносферной безопасности
		ОПК-1.3 Решает типовые задачи по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды на основе современных информационных и из-	<b>Знать:</b> основные современные информационные и измерительные технологии в области химии <b>Уметь:</b> применять информационные и измерительные технологии, для получения и обработки химической информации, и дальнейшего использования

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	Наименование компетенции		
		мерительных технологий	ее для решения типовых задач по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками применения современных информационных и измерительных технологий для решения химической составляющей типовых задач по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды
ОПК-2	Способен обеспечивать безопасность человека и окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции рискориентированного мышления	ОПК-2.2 Осуществляет выбор методов и средств обеспечения безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду	<b>Знать:</b> химические законы, закономерности, свойства соединений, позволяющие обеспечения безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду <b>Уметь:</b> анализировать условия задания, осуществлять выбор химических методов и средств, направленных на обеспечение безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками применения химических методов и средств, позволяющих решать задачи обеспечения безопасности человека в техносфере

## 2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере». Дисциплина изучается на 1 и 2 курсах в 1, 2, 3 семестрах.

### 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 9 зачетных единиц (з.е.), 324 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	324
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	28,34
в том числе:	
лекции	14
лабораторные занятия	14
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	273,66
Контроль (подготовка к экзамену)	22
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,34
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,24

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

#### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1 семестр		
1.	Введение. Основные химические понятия и законы	Химия как раздел естествознания, ее связь с другими науками. Роль химических знаний в инженерной практике, в решении экологических проблем. Основные понятия, стехиометрические законы химии. Закон эквивалентов.
2.	Основы химической термодинамики	Химическая система. Внутренняя энергия. Энтальпия вещества. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса. Второе начало термодинамики. Энтропия. Изобарно-изотермический потенциал.

3.	Химическая кинетика, катализ. Химическое и фазовое равновесия	Скорость химических реакций. Зависимость от природы компонентов, их фазового состояния, концентрации, температуры. Энергия активации. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Обратимые и необратимые химические реакции. Константа равновесия химической реакции. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Фазовые переходы. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния на примере диаграммы состояния воды.
4.	Строение вещества	Строение атома. Квантовые числа, их физический смысл и пределы изменения. Атомные орбитали. Принцип Паули, правило Гунда. Последовательность заполнения атомных орбиталей. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь. Основные характеристики химической связи. Ковалентная связь. Понятие о гибридизации электронных орбиталей. Особенности ионной связи: Ненаправленность, ненасыщаемость. Металлическая связь. Зонная структура проводников, полупроводников и диэлектриков. Собственная и примесная проводимость. Типы взаимодействия молекул. Конденсированное состояние вещества, его особенности. Кристаллическое состояние вещества. Типы кристаллических решеток.
5.	Растворы	Водные растворы неэлектролитов и электролитов, их коллигативные свойства. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации, ее зависимость от различных факторов. Сильные и слабые электролиты. Закон разбавления Освальда. Диссоциация воды, водородный показатель и способы его оценки. Ионные реакции обмена и равновесия в растворах электролитов. Гидролиз солей, количественные характеристики гидролиза. Факторы гидролиза. Кислотно-основные свойства веществ.
6.	Комплексные соединения	Комплексные соединения, их состав, строение и свойства.
7.	Окислительно-восстановительные реакции	Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители. Классификация ОВР. Составление уравнений ОВР с использованием метода электронного баланса и метода ионно-электронного баланса. Поведение металлов в агрессивных средах. Окислительно-восстановительный потенциал.
8.	Электрохимические системы	Понятие об электродных потенциалах металлов и их измерение. Ряд напряжений металлов и следствия из него. Уравнение Нернста. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Гальванические элементы и аккумуляторы, их устройство и работа. ЭДС и ее изменение. Электролиз. Сущность электродных процессов при электролизе и их последовательность. Электролиз с растворимыми и нерастворимыми электродами. Законы Фарадея. Применение электролиза. Коррозия металлов. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия и факторы, влияющие на ее скорость. Защита от коррозии.
2 семестр		
1.	Водород	Строение, химические свойства, использование, получение.
2.	Галогены	Общая характеристика. Простые вещества. Водородные соеди-

		нения галогенов. Кислородсодержащие соединения галогенов
3.	Подгруппа кислорода	Общая характеристика, строение молекулы. Физические и химические свойства. Озон. Кислородные соединения металлов и неметаллов. Оксиды. Получение и применение. Вода. Жесткость воды. Перекиси и надперекиси. Пероксид водорода. Элементы п/г серы. Строение, модификации. Химические свойства элементов п/г серы. Получение и применение. Соединения элементов подгруппы серы.
4.	Подгруппа азота	Простое вещество. Нитриды. Водородные соединения. Оксиды азота. Кислородсодержащие кислоты азота. Фосфор. Простое вещество. Водородные соединения фосфора. Оксиды. Кислородсодержащие кислоты фосфора и их соли. Элементы п/г мышьяка. Строение, получение, физические и химические свойства, применение. Оксиды, кислоты, их соли: строение, свойства, получение.
5.	Подгруппа углерода	Простое вещество. Карбиды. Оксиды углерода. Угольная кислота и её соли. Кремний. Простое вещество. Водородные соединения. Оксид кремния. Кремневая кислота и её соли. Элементы п/г германия. Соединения германия, олова, свинца
6.	Подгруппа бора	Строение, получение, химические и физические свойства. Бороводороды. Бориды. Оксиды бора и борные кислоты: строение и свойства, бораты. Алюминий. Строение, физические и химические свойства. Оксид и гидроксид, соли алюминия: строение и свойства. Элементы п/г галлия. Галлий, индий, таллий. Оксиды и гидроксиды: получение и свойства
7.	s-элементы	Щелочные и щелочно-земельные металлы. Получение, свойства простых веществ и их соединений.
8.	Химия переходных металлов. d- Элементы	Общие закономерности. Группа VIII, группа VIВ, группа VIIВ, группа IB, группа IВ: получение, свойства простых веществ и их соединений в разных степенях окисления. Металлы получение, свойства, типы взаимодействия, сплавы, применение в технике
3 семестр		
1.	Основные понятия и законы органической химии	Особенности органических соединений. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия, её виды Связь химических свойств со структурой молекулы. Классы органических соединений. Номенклатура. Классификация реагентов и реакций в органической химии.
2.	Предельные углеводороды (алканы).	Гомологический ряд. Способы получения алканов. Особенности химических свойств. Отдельные представители. Циклоалканы.
3.	Алкены. Алкины	Номенклатура и изомерия. Химические свойства, получение и применение.
4.	Ароматические углеводороды (арены),	Правила замещения в бензольном ядре. Отдельные представители аренов, их применение.
5.	Спирты. Альдегиды и кетоны	Номенклатура и изомерия Способы получения. Особенности химических свойств. Применение
6.	Карбоновые кислоты	Их классификация. Предельные одноосновные кислоты, номенклатура, изомерия. Химические свойства карбоновых кис-



		лот. Химические свойства карбоновых кислот. Отдельные представители. Высшие жирные карбоновые кислоты (ВЖК). Мыла
7.	Углеводы.	Их классификация. Моносахариды: глюкоза и фруктоза, особенности химических свойств. Получение моносахаридов. Дисахариды, их гидролиз. Высокомолекулярные полисахариды: крахмал и клетчатка, их применение.
8.	Азотсодержащие соединения	Амины, физические и химические свойства. Анилин, особенности свойств, получение и применение. Аминокислоты, их изомерия. Двойственность химических свойств аминокислот. Белки, состав, строение. Гидролиз белков. Особенности структуры белков.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1 семестр							
1.	Введение. Основные химические понятия и законы				У-1-3,6-8 МУ-1	РР2-18	ОПК-1 ОПК-2
2.	Основы химической термодинамики	1			У-1-3,6-8 МУ -1	РР2-18	ОПК-1 ОПК-2
3.	Химическая кинетика, катализ. Химическое и фазовое равновесие	1			У-1-3,6-8 МУ -1	РР2-18	ОПК-1 ОПК-2
4.	Строение вещества	1			У-1-3,6-8 МУ-1	РР2-18	ОПК-1 ОПК-2
5.	Растворы		1		У-1-3,6-8 МУ-1,2	РР2-18	ОПК-1 ОПК-2
6.	Комплексные соединения				У-1-3,6-8 МУ-1	РР2-18	ОПК-1 ОПК-2
7.	Окислительно-восстановительные реакции		2		У-1-3,6-8 МУ-1,2	РР2-18	ОПК-1 ОПК-2
8.	Электрохимические системы	1			У-1-3,6-8 МУ-1	РР2-18 ЗЛ18	ОПК-1 ОПК-2
2 семестр							
1.	Водород				У-1,3,6,9 МУ-1	РР2-18	ОПК-1 ОПК-2
2.	Галогены	1			У-1,3,6,9 МУ -1	РР2-18	ОПК-1 ОПК-2
3.	Подгруппа кислорода	1	1		У-1,3,6,9 МУ -1,2	РР2-18	ОПК-1 ОПК-2
4.	Подгруппа азота				У-1,3,6,9 МУ-1	РР2-18	ОПК-1 ОПК-2
5.	Подгруппа углерода				У-1,3,6,9 МУ -1	РР2-18	ОПК-1 ОПК-2
6.	Подгруппа бора				У-1,3,6,9	РР2-18	ОПК-1

					МУ -1		ОПК-2
7.	s-элементы				У-1,3,6,9 МУ -1	РР2-18	ОПК-1 ОПК-2
8.	Химия переходных металлов. d-Элементы	2	2		У-1,3,6,9 МУ-1,2	РР2-18 ЗЛ18	ОПК-1 ОПК-2
3 семестр							
1.	Основные понятия и законы органической химии	1			У-4,5,10-16 МУ-4	РР2-18	ОПК-1 ОПК-2
2.	Предельные углеводороды (алканы).	1			У-4,5,10-16 МУ-4	РР2-18	ОПК-1 ОПК-2
3.	Алкены. Алкины	1			У-4,5,10-16 МУ-4	РР2-18	ОПК-1 ОПК-2
4.	Ароматические углеводороды (арены)	1	1		У-4,5,10-16 МУ-3,4	РР2-18	ОПК-1 ОПК-2
5.	Спирты. Альдегиды и кетоны	1			У-4,5,10-16 МУ-4	РР2-18	ОПК-1 ОПК-2
6.	Карбоновые кислоты	1	2		У-4,5,10-16 МУ-3,4	РР2-18	ОПК-1 ОПК-2
7.	Углеводы.				У-4,5,10-16 МУ-4	РР2-18	ОПК-1 ОПК-2
8.	Азотсодержащие соединения				У-4,5,10-16 МУ-4	РР2-18 ЗЛ18	ОПК-1 ОПК-2

ЗЛ – защита лабораторной работы, РР- выполнение расчетной работы

## 4.2 Лабораторные и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные занятия

Таблица 4.2.1- Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час
1	2	3
1 семестр		
1.	Ионные равновесия в растворах электролитов	2
2.	Окислительно-восстановительные реакции	2
Итого за семестр		4
2 семестр		
1.	Сера и ее соединения	2
2.	Свойства d-элементов	2
Итого за семестр		4
3 семестр		
1.	Ароматические углеводороды	2
2.	Карбоновые кислоты, их химические свойства	2
3.	Качественный анализ органических соединений	2
Итого за семестр		6
Итого		14

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1 семестр			
1.	Основные химические понятия и законы	1,2 недели	11
2.	Основы химической термодинамики	3,4 недели	11
3.	Химическая кинетика, катализ. Химическое и фазовое равновесия	5,6 недели	12
4.	Строение вещества	7- 9 недели	12
5.	Растворы	10-12 недели	11
6.	Комплексные соединения	13,14 недели	11
7.	Окислительно-восстановительные реакции	15,16 недели	12
8.	Электрохимические системы	17,18 недели	13,9
Итого за семестр			93,9
2 семестр			
1.	Водород	1,2 недели	11
2.	Галогены	3,4 недели	11
3.	Подгруппа кислорода	5,6 недели	12
4.	Подгруппа азота	7- 9 недели	12
5.	Подгруппа углерода	10-12 недели	11
6.	Подгруппа бора	13,14 недели	11
7.	s-элементы	15,16 недели	11
8.	Химия переходных металлов. d- Элементы	17,18 недели	13,88
Итого за семестр			92,88
3 семестр			
1.	Основные понятия и законы органической химии	1,2 недели	10
2.	Предельные углеводороды (алканы).	3,4 недели	10
3.	Алкены. Алкины	5,6 недели	11
4.	Ароматические углеводороды (арены),	7- 9 недели	11
5.	Спирты. Альдегиды и кетоны	10-12 недели	11
6.	Карбоновые кислоты	13,14 недели	11
7.	Углеводы.	15,16 недели	11
8.	Азотсодержащие соединения	17,18 недели	11,86
Итого за семестр			86,88
Итого			273,66

### 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справоч-

ной литературой в соответствии с УП и РПД;

- имеется доступ к основным информационно образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

- путем разработки: методических рекомендаций, заданий для самостоятельной работы; тем докладов; вопросов к экзамену; методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и т.д.

*полиграфическим центром (типографией) университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 - Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
<b>1 семестр</b>			
1.	Лабораторная работа «Ионные равновесия в растворах электролитов»	Работа в группах	2
Итого за семестр:			2
<b>2 семестр</b>			
1	Лабораторная работа «Сера и ее соединения»	Работа в группах	2
Итого за семестр			2
<b>3 семестр</b>			
1	Лабораторная работа по теме: «Ароматические углеводороды»	Работа в группах	2
Итого за семестр:			2
Итого:			6

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует гражданскому, профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, а также примеры гражданственности и творческого мышления;
- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций, и др.);
- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области технологической безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	Высшая математика Физика Химия Гидрогазодинамика Электроника и электротехника Информатика Инженерная и компьютерная графика	Ноксология Основы конструирования Метрология, стандартизация и сертификация Медико-биологические основы безопасности Надежность технических систем и техногенный риск Безопасность труда Учебная ознакомительная практика Учебная проектно-конструкторская практика (инженерный практикум)	Системы защиты воздушной среды

ОПК-2 Способен обеспечивать безопасность человека и окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции рискориентированного мышления	Безопасность труда Экономическая культура и финансовая грамотность Химия Гидрогазодинамика	Ноксология Медико-биологические основы безопасности Надежность технических систем и техногенный риск Информационные технологии в прогнозировании и предупреждении риска в чрезвычайных ситуациях Учебная ознакомительная практика Учебная проектно-конструкторская практика (инженерный практикум)	Системы защиты воздушной среды
--	---	---	--------------------------------

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций ( <i>индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной</i> )	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-1/ начальный	<p>ОПК-1.2 Решает типовые задачи по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды на основе современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности</p> <p>ОПК-1.3 Решает типовые задачи по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды на основе современных</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- имеет представление о некоторых тенденциях развития техники и технологии в области химии;</li> <li>- имеет представление о некоторых современных информационных и измерительных технологиях в области химии.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить стандартный анализ условия задания под руководством наставника и предлагать элементы решения на основе химических данных для примене-</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наиболее востребованные тенденции развития техники и технологии в области химии;</li> <li>- наиболее востребованные современные информационные и измерительные технологии в области химии.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить стандартный анализ условия задания и предлагать для него технологические решения на основе химических данных для применения в области техносферной безопасности;</li> <li>- применять основ-</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные тенденции развития техники и технологии в области химии;</li> <li>- основные современные информационные и измерительные технологии в области химии.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать условия задания, предлагать технологические решения на основе химических данных для применения в области техносферной безопасности;</li> <li>- применять информационные и измерительные технологии, для получения и</li> </ul>

	информационных и измерительных технологий	<p>ния в области техно-сферной безопасности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять наиболее востребованные информационные и измерительные технологии, для получения и обработки химической информации, и дальнейшего использования ее для решения типовых задач по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды.</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными навыками применения различных отдельных разделов химии для решения поставленной задачи в области техно-сферной безопасности;</li> <li>- навыками применения наиболее востребованных информационных и измерительных технологий для решения химической составляющей типовых задач по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды</li> </ul>	<p>ные информационные и измерительные технологии, для получения и обработки химической информации, и дальнейшего использования ее для решения типовых задач по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными навыками применения различных разделов химии для решения поставленной задачи в области техно-сферной безопасности;</li> <li>- навыками применения основных современных информационных и измерительных технологий для решения химической составляющей типовых задач по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды</li> </ul>	<p>обработки химической информации, и дальнейшего использования ее для решения типовых задач по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения химического материала для решения поставленной задачи в области техно-сферной безопасности;</li> <li>- навыками применения современных информационных и измерительных технологий для решения химической составляющей типовых задач по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды</li> </ul>
ОПК-2/начальный	ОПК-2.2 Осуществляет выбор методов и средств обеспечения безопасности человека в техно-	<b>Знать:</b> наиболее часто востребованные химические законы, закономерности, свойства ис-	<b>Знать:</b> основные химические законы, закономерности, свойства соединений, позволяющие обес-	<b>Знать:</b> химические законы, закономерности, свойства соединений, позволяющие обеспечения без-

	сфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду	<p>пользуемых соединений, позволяющие обеспечения безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду</p> <p><b>Уметь:</b> под руководством наставника проводить стандартный анализ условия задания, осуществлять выбор химических методов и средств, направленных на обеспечение безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками применения некоторых химических методов и средств, позволяющих решать задачи обеспечения безопасности человека в техносфере</p>	<p>печения безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду</p> <p><b>Уметь:</b> проводить стандартный анализ условия задания, осуществлять выбор химических методов и средств, направленных на обеспечение безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками применения основных химических методов и средств, позволяющих решать задачи обеспечения безопасности человека в техносфере</p>	<p>опасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать условия задания, осуществлять выбор химических методов и средств, направленных на обеспечение безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками применения химических методов и средств, позволяющих решать задачи обеспечения безопасности человека в техносфере</p>
--	---	---	---	--

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1 семестр						



1.	Основные химические понятия и законы	ОПК-1 ОПК-2	СРС	РР	МУ-1	Согласно табл.7.2
2.	Основы химической термодинамики	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, СРС	РР	МУ-1	Согласно табл.7.2
3.	Химическая кинетика, катализ. Химическое и фазовое равновесия	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, СРС	РР	МУ-1	Согласно табл.7.2
4.	Строение вещества	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, СРС	РР	МУ-1	Согласно табл.7.2
5.	Растворы	ОПК-1 ОПК-2	Лабораторная работа, СРС	контрольные вопросы к лабораторной работе	МУ-2	Согласно табл.7.2
				РР	МУ-1	
6.	Комплексные соединения	ОПК-1 ОПК-2	СРС	РР	МУ-1	Согласно табл.7.2
7.	Окислительно-восстановительные реакции	ОПК-1 ОПК-2	Лабораторные работы, СРС	РР	МУ-1	Согласно табл.7.2
				контрольные вопросы к лабораторной работе	МУ-3	
8.	Электрохимические системы	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, СРС	РР	МУ-1	Согласно табл.7.2
2 семестр						
1.	Водород	ОПК-1 ОПК-2	СРС	РР	МУ-1	Согласно табл.7.2
2.	Галогены	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, СРС	РР	МУ-1	Согласно табл.7.2
3.	Подгруппа кислорода	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, лабораторные работы, СРС	контрольные вопросы к лабораторной работе	МУ-2	Согласно табл.7.2
				РР	МУ-1	
4.	Подгруппа азота	ОПК-1 ОПК-2	СРС	РР	МУ-1	Согласно табл.7.2
5.	Подгруппа углерода	ОПК-1 ОПК-2	СРС	РР	МУ-1	Согласно табл.7.2
6.	Подгруппа бора	ОПК-1 ОПК-2	СРС	РР	МУ-1	Согласно табл.7.2
7.	s-элементы	ОПК-1	СРС	РР	МУ-1	Согласно

		ОПК-2				табл.7.2
8.	Химия переходных металлов. d- Элементы	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, лабораторные работы, СРС	контрольные вопросы к лабораторной работе	МУ-2	Согласно табл.7.2
				РР	МУ-1	
3 семестр						
1.	Основные понятия и законы органической химии	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, СРС	РР	МУ-4	Согласно табл.7.2
2.	Предельные углеводороды (алканы)	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, СРС	РР	МУ-4	Согласно табл.7.2
3.	Алкены. Алкины	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, СРС	РР	МУ-4	Согласно табл.7.2
4.	Ароматические углеводороды (арены)	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, лабораторная работа, СРС	контрольные вопросы к лабораторной работе	МУ-3	Согласно табл.7.2
				РР	МУ-4	
5.	Альдегиды и кетоны	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, СРС	РР	МУ-4	Согласно табл.7.2
6.	Карбоновые кислоты	ОПК-1 ОПК-2	Лекция, лабораторные работы, СРС	контрольные вопросы к лабораторной работе	МУ-3	Согласно табл.7.2
				РР	МУ-4	
7.	Углеводы	ОПК-1 ОПК-2	СРС	РР	МУ-4	Согласно табл.7.2
8.	Азотсодержащие соединения	ОПК-1 ОПК-2	СРС	РР	МУ-4	Согласно табл.7.2

### Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Контрольные вопросы к лабораторной работе «Окислительно-восстановительные реакции»:

1. Дайте понятие степени окисления (с. о.)?
2. Как определить с.о. для элементов, входящих в состав молекул или сложных ионов? Приведите примеры.
3. Какие реакции относятся к окислительно-восстановительным реакциям?
4. Дайте понятие процессов окисления и восстановления. Приведите примеры.
5. Что называется окислителем? Какие элементы или их соединения с точки зрения строения электронной оболочки атома проявляют окислительные свойства? Где в ПСЭ располагаются такие элементы?

6. Что называется восстановителем? Какие элементы или их соединения с точки зрения строения электронной оболочки атома проявляют восстановительные свойства? Где в ПСЭ располагаются такие элементы?
7. Дайте понятие окислительно-восстановительной двойственности.
8. Что происходит с окислителем и восстановителем во время окислительно-восстановительных процессов?
9. Какие окислительно-восстановительные реакции можно отнести к реакциям межмолекулярного окисления-восстановления? Приведите примеры.
10. Какие окислительно-восстановительные реакции можно отнести к реакциям внутримолекулярного окисления-восстановления? Приведите примеры.
11. Какие окислительно-восстановительные реакции относятся к реакциям диспропорционирования (самоокисления-самовосстановления)? Приведите примеры.
12. Какой баланс должен выдерживаться в окислительно-восстановительных реакциях? Как это достигается?
13. Дайте понятие методу электронных уравнений.
14. Дайте понятие метода электронно-ионных уравнений (полуреакций)
15. Как рассчитывается эквивалентная масса окислителя и восстановителя? Приведите примеры.
16. Какие свойства проявляют свободные металлы в окислительно-восстановительных реакциях?

#### Текст задания расчетной работы

1. Приведите электронную конфигурацию атома азота. Чем определяется минимальная валентность элемента? Чему равна максимальная валентность атома азота и как она определяется?
21. Проанализируйте энтальпийный и энтропийный факторы в реакции  $FeO + Cu \leftrightarrow CuO + Fe$ . Возможна ли эта реакция при стандартных условиях? Можно ли подобрать температуру, выше или ниже которой реакция термодинамически была бы разрешена?
41. В гомогенной системе  $A_{(г)} + 2B_{(г)} \leftrightarrow C_{(г)}$  равновесные концентрации реагирующих газов:  $[A] = 0,06$  моль/л;  $[B] = 0,12$  моль/л;  $[C] = 0,216$  моль/л. Вычислите константу равновесия системы и исходные концентрации веществ А и В. Изменением каких факторов (P, C) можно сместить химическое равновесие данной системы вправо? Дайте обоснованный ответ.
61. Сколько граммов глюкозы  $C_6H_{12}O_6$  следует растворить в 260 г воды для получения раствора, температура кипения которого превышает температуру кипения чистого растворителя на  $0,05^{\circ}C$ ?
81. Какие из солей  $FeSO_4$ ,  $Na_2CO_3$ ,  $KCl$  подвергаются гидролизу? Почему? Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей по 1-ой ступени. Какое значение pH ( $> 7$   $<$ ) имеют растворы этих солей?
101. Вода содержит 0,12 г  $MgSO_4$  и 0,243 г  $Ca(HCO_3)_2$  на 1 литр. Определить общую жёсткость воды. Привести реакции фосфатного метода умягчения воды, содержащей данные соли.
121. Составьте схемы электролиза растворов веществ (на угольных электродах):  $K_2SO_4$ ;  $NiCl_2$ . При электролизе какого из предложенных вам веществ выделяется кислород? Сколько кислорода выделится при электролизе током силой 30 А в течение 1,5 часов?
141. Определите тип коррозии. Составьте уравнения процессов, протекающих в каждом из случаев, и схему коррозионного элемента для случая электрохимической коррозии. а) Шероховатая железная пластинка в среде газообразного хлора при  $T > 573$  К; б) Какой из двух металлов (Fe/Ti), контактирующих в конструкции, будет подвергаться разрушению? Металлическое изделие находится в растворе  $CuCl_2$ .
161. Определите, чему равны заряд комплексного иона, степень окисления и координационное число комплексообразователя в соединениях:  $[Cr(NH_3)_5Cl]Cl_2$ ,  $K_2[Cu(CN)_4]$ . Напишите уравнения диссоциации этих соединений в водных растворах и выражения для  $K_{нест.}$
181. Определить массовую долю  $H_3PO_4$  в 6,6М растворе кислоты (плотность раствора 1,32 г/мл). Рассчитать титр раствора.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

### Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре в форме зачета, во 2 в форме экзамена. Экзамены проводятся в форме бланкового и компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов);
- открытой (необходимо вписать правильный ответ);
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельность) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера). Все задачи являются многоходовыми. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимся при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой вариант КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

#### Задание в закрытой форме:

Какой набор квантовых чисел описывает для йода состояние формирующего электрона.

**ОТВЕТ:** 1. 5, 2, —1, —½    2. 6, 1, 1, —½    3. 4, 1, 0, +½    4. 5, 1, 0 +½

#### Задание в открытой форме:

Определите нормальную концентрацию 16%-ного раствора хлорида алюминия ( $\rho=1,149\text{г/мл}$ )

#### Задание на установление правильной последовательности

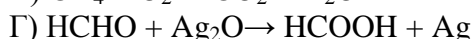
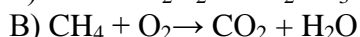
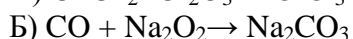
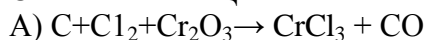
Ионы  $\text{H}^+$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  восстанавливаются из растворов в следующей последовательности:

**ОТВЕТ:** 1)  $\text{H}^+$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$     2)  $\text{H}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$   
3)  $\text{H}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$     4)  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$

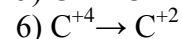
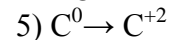
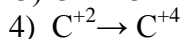
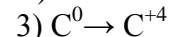
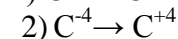
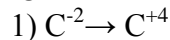
#### Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и изменением степени окисления восстановителя.

#### СХЕМА РЕАКЦИИ



#### ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ



Компетентностно-ориентированная задача:

В помещении производилось сжигание резины. Определите возможность нахождения в нем человека, если площадь ее составляет  $400\text{ м}^2$ , высота потолков 3 м, масса резины 1 кг, содержание серы не более 3%. Резина получена на основании изопренового каучука.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине, в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма текущего контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечание	Балл	Примечание
<b>1 семестр</b>				
Лабораторная работа «Ионные равновесия в растворах электролитов»	0	Работа не выполнена	3	Выполнена, подготовлен отчет
Лабораторная работа «Окислительно-восстановительные реакции»	0	Работа не выполнена	3	Выполнена, подготовлен отчет
СРС (выполнение РР)	0		30	
Итого	0		36	
Посещаемость	0		14	
Зачет	0		60	
Итого	0		100	
<b>2 семестр</b>				
Лабораторная работа «Сера и ее соединения»	0	Работа не выполнена	3	Выполнена, подготовлен отчет
Лабораторная работа «Свойства d-элементов»	0	Работа не выполнена	3	Выполнена, подготовлен отчет
СРС (выполнение РР)	0		30	
Итого	0		36	
Посещаемость	0		14	
Зачет	0		60	
Итого	0		100	
<b>3 семестр</b>				
Лабораторная работа «Ароматические углеводороды»	0	Работа не выполнена	3	Выполнена, подготовлен отчет

Лабораторная работа «Карбоновые кислоты, их химические свойства»	0	Работа не выполнена	3	Выполнена, подготовлен отчет
СРС (выполнение РР)	0		30	
Итого	0		36	
Посещаемость	0		14	
Зачет	0		60	
Итого	0		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник/ Н.С. Ахметов. - М.: Высш. шк., 2006 г. – 743 с.- Текст: непосредственный.

2. Лупейко Т. Г . Введение в общую химию: учебник/ Т. Г. Лупейко. - Ростов-н/Д: Издательство Южного федерального университета, 2010. - 232 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241121>. – Текст: электронный.

3. Семенов, И. Н. Химия: учебник/ И. Н. Семенов, И. Л. Перфилова. - 3-е изд. - Санкт-Петербург: Химиздат, 2020. - 656 с.: ил. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599172> (дата обращения 26.04.2021). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

4. Захарова, О.М. Органическая химия: Основы курса / О.М. Захарова, И.И. Пестова; Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), 2014. – 89 с.: табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427643> (дата обращения: 02.10.2020). – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.

5. Горленко, В.А. Органическая химия: учебное пособие / В.А. Горленко, Л.В. Кузнецова, Е.А. Яныкина; Московский педагогический государственный университет. – Москва : Прометей, 2012. – Ч. I, II. – 294 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=211718> (дата обращения: 02.10.2020). – ISBN 978-5-7042-2345-0. – Текст: электронный.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

6. Чикин, Е. В. Химия: учебное пособие / Е. В. Чикин. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 170 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208956> (дата обращения 26.04.2021). - Текст: электронный.

7. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие /под ред. В.А. Рабиновича, Х.М. Рубиной. - М.: Интеграл-Пресс, 2006 г. – 240с. - Текст: непосредственный.
8. Общая химия. Избранные главы: учебное пособие / В. В. Вольхин. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Лань, 2008. - 384 с. - Текст: непосредственный.
9. Бурькина О. В. Химия элементов: учебное пособие: [для студентов направлений 020100.62 «Химия», 020100.65 «Фундаментальная и прикладная химия», 022000.62 «Экология и природопользование», 280700.62 «Техносферная безопасность», 260100.62 «Технология продуктов питания из растительного сырья», 260200.62 «Технология продуктов питания животного происхождения», 240100.62 «Химическая технология»]. – Курск: [б.и.], 2014. - Ч.1 : Свойства элементов и их соединений, 2014. - 266 с. - Текст : электронный.
10. Органическая химия: упражнения, задачи и методы контроля / М. С. Дудкин, В. Е. Старичкова, Н. С. Скорнякова. - Киев : Вища школа, 1981. - 143 с. - Текст: непосредственный.
11. Артеменко А. И. Органическая химия: учебник / А. И. Артеменко. - М.: Высшая школа, 1980. - 440 с. - Текст: непосредственный.
12. Березин Б. Д. Органическая химия: учеб. пособие для бакалавров / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. - 2-е изд. - М. : Юрайт, 2012. - 768 с. - Текст: непосредственный.
13. Оганесян, Э. Т. Органическая химия: учебник / Э. Т. Оганесян. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2020. - 400 с. : ил. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601647> (дата обращения: 18.02.2021) . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-222-35198-7 : Б. ц. - Текст : электронный.
14. Аверина, А. В. Лабораторный практикум по органической химии [Текст] : учебное пособие для химико-технологических техникумов / А. В. Аверина. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Высшая школа, 1980. – 184 с. - Текст: непосредственный.
15. Корчевский, А. А.. Лабораторный практикум по органической химии / А. А. Корчевский, Л. М. Миронович ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (11 351 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 107 с. - Библиогр.: с. 104. - Б. ц. - Текст : электронный.

## 8.2 Перечень методических указаний

1. Химия: методические указания к самостоятельной работе студентов направления 21.05.04 заочной формы обучения/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е.А.Фатьянова. - Курск, 2017. – 55с. - Текст: электронный.
2. Химия: методические указания по выполнению лабораторных работ и практических занятий для студентов направления подготовки 21.05.04 заочной формы обучения / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е.А.Фатьянова. - Курск, 2017. – 21с. - Текст: электронный.
3. Большой лабораторный практикум по органической химии: методические указания для выполнения лабораторных работ для студентов направления подготовки 04.03.01 «Химия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Л. М. Миронович. - Электрон. текстовые дан. (645 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2019. - 31 с. – Текст: электронный.
4. Ароматические углеводороды: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе по курсу «Органическая химия» для студентов направления подготовки 04.03.01 «Химия» и 18.03.01 «Химическая технология» / Юго-Запад. гос. ун-т ; сост. К. Ф. Янкив. - Электрон. текстовые дан. (762 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2020. - 18 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - Текст : электронный.

## 8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Журнал общей химии.

Журнал неорганической химии.

Плакаты (Периодическая система химических элементов, Электрохимический ряд напряжения металлов, Таблица растворимости).

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

1. i-exam.ru - Интернет - тренажеры по химии
2. <http://school-collection.edu.ru/> - Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»
3. <http://biblioclub.ru/>- Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
5. Реферативно-библиографические базы данных ВИНТИ по естественным наукам <http://www.viniti.ru/products/viniti-database>
6. Химические сайты: <http://www.xumuk.ru/>, <http://chemistry.ru/>, <http://www.alhimikov.net/>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Химия» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Химия»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Химия» с целью освоения и закрепления компетенций.



Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Химия» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. LibreOffice
2. Операционная система Windows
3. Антивирус Касперского (или ESETNOD)

### **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебные аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Шкаф вытяжной лабораторный, спектрофотометр ПромЭкоЛаб ПЭ-5400УФ, колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2, рН-метр/иономер Мультитест ИПЛ-103, весы электронные OhausRV-214, электрические плитки, аквадистиллятор ООО АПИ. П 0355. Химическая посуда: пробирки, спиртовки, держатели для спиртовок, мерная посуда.

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата*, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую по-

мощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			