Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич
Должность: декан ЕНФ
Дата подписания: 04.09.2026 11:24:17
Уникальный программный ключ:
efd3ecdbd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

# Аннотация к рабочей программе дисциплины «Химические основы биологических процессов»

**Цель преподавания дисциплины**

«Химические основы биологических процессов» является формирование у студентов представления о химических процессах, происходящих в живых организмах.

**Задачи изучения дисциплины** приобретение студентами познаний о химическом составе живых организмов, структуре и биологической роли белков, нуклеиновых кислот, ферментов, липидов, углеводов, других соединений, входящих в состав растительных и животных организмов, а также по обмену этих соединений.

**Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

ПК-1 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований по синтезу и анализу органических соединений ПК-1.2 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в области исследования органических соединений ПК-2 Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок в области органических химии ПК-2.2 Делает логические выводы на основании проведенных экспериментов

**Разделы дисциплины**

- биомолекулы, структура, свойства и функции;
- метаболизм веществ и энергии в клетке;
- элементы прикладной биохимии

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
естественно-научного
(наименование ф-та полностью)
П.А. Ряполов
(подпись, инициалы, фамилия)
«31» 08 2020 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химические основы биологических процессов
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 04.03.01 Химия
(шифр согласно ФГОС и наименование направления подготовки (специальности)

Органическая и биоорганическая химия
( наименование профиля, специализации или магистерской программы)

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2020

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат (специалитет, магистратура) по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 Химия на основании учебного плана ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль, специализация) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «20» 05 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль, специализация) «Органическая и биоорганическая химия» на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии, протокол № 13 «26» 05 2020 г.

и.о. зав. кафедрой ФХ и ХТ _____ Кувардин Н.В.

Разработчик программы
к.п.н. _____ Уварова Т.А.

Согласовано: на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии, «30» 06 2020 г. протокол № 15.

и.о. зав. кафедрой ФХ и ХТ _____ Кувардин Н.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 04.03.01 Химия, направленность (профиль, специализация) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020 г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии, протокол № 15 «30» 06 2021 г.

Зав. кафедрой _____ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль, специализация) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020 г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии, протокол № 14 «18» 06 2022 г.

Зав. кафедрой _____ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль, специализация) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета протокол № ____ «____» _____ 20____ г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии, протокол № 13 «29» 06 2023 г.

Зав. кафедрой _____ Н.В. Кувардин

Программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализацияв образовательном процессе на основаниии учебного плана ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль)»Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советомуниверситета протокол №7 «25» 02 2020г, на заседании кафедры ФХиХТ 21.06.2024г, пр.№16
*(наименовании кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой _____Н.В. Кувардин

Программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализацияв образовательном процессе на основаниии учебного плана ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль)»Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советомуниверситета протокол №9 «27» 02 2023г, на заседании кафедры ФХиХТ №13 от 27.06.23
*(наименовании кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой _____Н.В. Кувардин

Программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализацияв образовательном процессе на основаниии учебного плана ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль)»Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советомуниверситета протокол №9 «27» 02 2024г, на заседании кафедры ФХиХТ от 16.06.2026, №12.
*(наименовании кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой _____Н.В. Кувардин

Программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализацияв образовательном процессе на основаниии учебного плана ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль)»Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советомуниверситета протокол №7 «25» 02 2020г, на заседании кафедры _____
*(наименовании кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой _____Н.В. Кувардин

Программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализацияв образовательном процессе на основаниии учебного плана ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль)»Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советомуниверситета протокол №7 «25» 02 2020г, на заседании кафедры _____
*(наименовании кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой _____Н.В. Кувардин

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

### 1.1 Цель дисциплины

Формирование фундаментальных знаний о химических основах жизнедеятельности организмов, о структуре и функциях биологически важных соединений;

формирование представлений о химизме живой материи, изучение особенностей химического строения, химических свойств и биологических функций важнейших классов жизненно необходимых соединений: аминокислот, белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, путей их химических превращений в живых организмах и значения этих превращений для понимания физико-химических молекулярных механизмов наследственности и изменчивости, регуляции и адаптации.

### 1.2 Задачи дисциплины

- формирование знаний о строении и функциях биомолекул основных классов биологически активных соединений (ферменты, нуклеозиды, нуклеиновые кислоты, аминокислоты, пептиды, белки, сахара, жирные кислоты, липиды и др.);
- изучение механизма реакций, обеспечивающих метаболизм живых организмов;
- формирование умений оценить влияние молекулярной и надмолекулярной структуры биомолекул на их биохимические функции, на протекание процессов метаболизма и биокатализа;
- приобретение базовых навыков решения типовых расчетных и синтетических задач, задач по определению строения биомолекул;
- получение практического опыта работы со специальной литературой, подготовки сообщений и презентаций на тему актуальных проблем современной биохимии и молекулярной биологии.

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

| *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* | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ПК-1 | Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований по синтезу и анализу органических соединений | ПК 1.2 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в области исследования органических соединений | **Знать:** химическую природу и роль основных биомолекул, химические явления и процессы, протекающие в организме на молекулярном уровне.<br>- пути метаболизма белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и основные нарушения их метаболизма в организме человека, основы биоэнергетики клетки.<br>**Уметь**: пользоваться физическим, химическим оборудованием; использовать измерительное оборудование при выполнении биохимических исследований; оформлять отчетную документацию по экспериментальным данным.<br>- определять содержание некоторых компонентов белкового, углеводного и липидного обмена в крови и биохимических жидкостях; определять количество белковых фракций в крови.<br>**Владеть:** навыками работы с лабораторной посудой<br>- навыками интерпретации и оценки результатов анализа лекарственных средств; навыком работы со справочной и научной литературой по биохимии: вести ее поиск, получать необходимую информацию и интерпретировать ее, делать выводы, заключения для решения профессиональных задач. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ПК-2 | Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок в области органических химии | ПК-2.2 Делает логические выводы на основании проведенных экспериментов | **Знать:** этапы проведения экспериментов в области органических химии<br><br>**Уметь**: Делает логические выводы на основании проведенных экспериментов в области органических химии<br><br>**Владеть:** навыками выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок в области органических химии |

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Химические основы биологических процессов» входит в часть формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули») основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата (специалитета, магистратуры) 04.03.01 Химия, направленность (профиль, специализация) «Органическая и биоорганическая химия». Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

## 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 трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

| Виды учебной работы | Всего, часов |
|---|---|
| Общая трудоемкость дисциплины | 144 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего) | 90,1 |
| в том числе: | |
| лекции | 54 (12) |
| лабораторные занятия | 0 |
| практические занятия | 36 (6) |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего) | 53,9 |
| Контроль (подготовка к экзамену) | |
| Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР) | 0,1 |
| в том числе: | |
| зачет | |
| зачет с оценкой | не предусмотрен |
| курсовая работа (проект) | не предусмотрена |

| Виды учебной работы | Всего, часов |
|---|---|
| экзамен (включая консультацию перед экзаменом) | |

**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 | Введение. Основы химии живого | Химический состав клетки. Основные макромолекулы, входящие в состав живых организмов. Отличительные особенности живой материи. Обмен веществ и энергии в живых организмах. |
| 2 | Аминокислоты, пептиды, белки | α-Аминокислоты. Общие структурные свойства. Стереоизомерия Пептиды. Природа пептидной связи. Белки. Молекулярная масса, размер и форма белковых молекул. Классификация белков. Четыре уровня организации структуры белков. Денатурация белков. Ионные свойства аминокислот. Изоэлектрическая точка. Способы разделения аминокислот на основе их ионных свойств (ионообменная хроматография и электрофорез). Реакции аминокислот in vivo (дезаминирование, декарбоксилирование, образование пептидной связи). |
| 3 | Ферменты-биокатализаторы | Механизм действия ферментов. Субстратная специфичность. Каталитический (активный) центр ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментон. Зависимость кинетических параметров от pH. Единица активности фермента. Регуляция активности, влияние ионов водорода и ионов металлов. Обратимые и необратимые ингибиторы ферментов. Конкурентное и неконкурентное ингибирование. |
| 4 | Витамины и микроэлементы | Витамины. Номенклатура и классификация. Жирорастворимые и водорастворимые витамины. Витамины B1, B2, B6 и B12 - составляющие коферментов и простетических групп. Важнейшие жирорастворимые витамины: А, Д3, Е, К. Их биологическая роль. Авитаминозы и их лечение. |
| 5 | Углеводы | Моносахариды. Классификация, номенклатура. Стереоизомерия и таутомерия. Химические превращения: окисление, восстановление, фосфорилирование, образование гликозидов (O-, N-гликозиды). Биологическая роль важнейших гликозидов. Олигосахариды. Структура и свойства. Восстанавливающие и не восстанавливающие дисахариды. Полисахариды. Структура, классификация, свойства, α- и β- гликозидные связи. Ферментативный и кислотный гидролиз. Гомополисахариды (целлюлоза, крахмал, гликоген, декстраны). Кофигурационные и конформационные различия, биологическая роль. |

| | | |
|---|---|---|
| 6 | Липиды, жиры, воски | Жиры. Структура, номенклатура, классификация. Ацилглицериды. Важнейшие высшие карбоновые кислоты, входящие в состав жиров и масел. Гидролиз жиров. Воски. Терпены. Стероиды. Простагландины. Биологическая роль. Фосфолипиды. Структура, номенклатура, классификация. Фосфоглицериды. Сфинголипиды. Амфипатические свойства. Мицеллы и бислои. Структура и функции биомембран. |
| 7 | Нуклеозиды, нуклеотиды, НК | Нуклеозиды. Номенклатура. Строение: азотистые основания пуринового и пиримидинового ряда (аденин, гуанин, тимин, цитозин и урацил), минорные азотистые основания; углеводные компоненты: рибоза и дезоксирибоза (конфигурация гликозидного центра). Нуклеотиды. Номенклатура, строение, классификация. Биологически важные нуклеотиды: аденозинтрифосфат (АТФ), никотинадениндифосфат (НАД+) и флавинадениндинуклеотид (ФАД). Полинуклеотиды и нуклеиновые кислоты (НК). Классификация и строение ДНК и РНК. Первичная структура НК. Химические и ферментативные превращения. Вторичная структура НК: двойная спираль ДНК. Комплементарные и межплоскостные взаимодействия азотистых оснований. Правило Чаргаффа. Полиморфизм двойной спирали ДНК. Циклические сверхскрученные ДНК и топоизомеры. Макромолекулярная структура РНК. Транспортные РНК (тРНК), матричные РНК (мРНК) и рибосомные РНК (рРНК). Функции полинуклеотидов в живых организмах. Нуклеопротеиды. Вирусы и вирусные болезни. |
| 8 | Метаболизм и биоэнергетика | Биоэнергетика. Термодинамические аспекты: энергетика изменений состояния системы. Термодинамические функции состояния (свободная энергия). Преобразование. Высокоэнергетические биомолекулы: АТФ, ацилфосфаты, тиоэфиры. Принцип сопряжения. Роль НАД+ и ФАД при окислении топливных молекул. Метаболизм - совокупность процессов катаболизма и анаболизма. Макрометаболические циклы. Источники углерода, азота, кислорода для живых организмов. Автотрофы и гетеротрофы (аэробные и анаэробные организмы). Круговорот азота, кислорода и СО2 в природе. |
| 9 | Генная инженерия, клонирование генов | Перестройки генов: рекомбинация, трансляция и клонирование. Молекулярные механизмы мутагена. Перспективы клонирования генов. Генная инженерия генов. Генная инженерия и биотехнология. |

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и её методическое обеспечение

| № п/п | Раздел 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 |
| 1 | Введение. Основы химии живого | 4 | | 1,2,3 | У-<br>МУ- | ПР 2,3 | ПК 1.2<br>ПК 2.2 |
| 2 | Аминокислоты, пептиды, белки | 6 | | 4 | У-<br>МУ- | ПР 4<br>Т 1 | ПК 1.2<br>ПК 2.2 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Ферменты- биокатализаторы | 6 | | 5 | У-<br>МУ- | ПР 5<br>Т 2 | ПК 1.2<br>ПК 2.2 |
| 4 | Витамины и микроэлементы | 6 | | 6,7 | У-<br>МУ- | ПР 6,7<br>Т 3,4 | ПК 1.2<br>ПК 2.2 |
| 5 | Углеводы | 8 | | 8 | У<br>МУ- | ПР 8<br>Т 5 | ПК 1.2<br>ПК 2.2 |
| 6 | Липиды, жиры, воски | 6 | | 9 | У-<br>МУ- | ПР 9<br>Т 6 | ПК 1.2<br>ПК 2.2 |
| 7 | Нуклеозиды, нуклеотиды, НК | 6 | | 10 | У-<br>МУ- | Т 7 | ПК 1.2<br>ПК 2.2 |
| 8 | Метаболизм и биоэнергетика | 6 | | 11 | У-<br>МУ- | ПР 11 | ПК 1.2<br>ПК 2.2 |
| 9 | Генная инженерия, клонирование генов | 6 | | 12 | У-<br>МУ- | ПР 12 | ПК 1.2<br>ПК 2.2 |

РР – расчетная работа, Отчет ПР – отчет по практической работе, Т - тестовый контроль

### 4.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 – Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические работы

| № | Наименование практической работы | Объем, час |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Вводное занятие. Ознакомление студентов с правилами работы в лаборатории и техники безопасности. Контроль исходного уровня знаний | 2 |
| 2 | Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни и человека | 2 |
| 3 | Строение растительной и животной клеток | 2 |
| 4 | Строение и функции белков | 4 |
| 5 | Активность ферментов в живых клетках | 2 |
| 6 | Витамины | 4 |
| 7 | Микроэлементы | 2 |
| 8 | Химия и обмен углеводов | 4 |
| 9 | Обмен липидов и его регуляция | 4 |
| 10 | Нуклеиновые кислоты | 2 |
| 11 | Выявление мутагенов в окружающей среде и косвенная оценка возможного их влияния на организм | 4 |
| 12 | Генная инженерия | 4 |
| Итого: | | 36 |

### 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. | Строение, физико-химические свойства аминокислот и белков их биологической роли. | 3-4 недели | 8,9 |
| 2. | Механизм ферментативного катализа. Кинетика ферментативных реакций | 5-6 недели | 9 |
| 3. | Строение, свойства и биологическое действие витаминов | 7-8 недели | 9 |
| 4. | Переваривание и всасывание углеводов. Роль углеводов в питании | 9-10 недели | 9 |
| 5. | Роль липидов в питании | 11-12 недели | 9 |
| 6. | Водно-солевой обмен и взаимосвязь между обменами белков, жиров и углеводов, биохимических основ рационального питания | 15-16 недели | 9 |
| Итого | | | 53,9 |

**5 Перечень учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

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

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

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным 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, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
- заданий для самостоятельной работы;
- вопросов к экзаменам;
- методических указаний к выполнению практических/лабораторных работ.

*типографией университета*:

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

**6 Образовательные технологии**

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. Среди таких форм проведения занятий, применение компьютерных технологий, позволяющих моделировать структуры веществ, химические процессы, а так же симуляция и разбор ситуаций связанных с химическими системами и процессами.

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 | Лекция раздела «Введение. Основы химии живого»: Химический состав клетки | Лекция-визуализация | 2 |
| 2 | Лекция раздела «Аминокислоты, пептиды, белки»: | Работа с информационными текстами | 4 |
| 3 | | | |
| | | | |
| | Практическое занятие по теме: «Химия и обмен углеводов» | Решение контекстных задач | 2 |
| | Практическое занятие по теме: «Обмен липидов и его регуляция» | Работа в группах | 2 |
| | Практическое занятие по теме: «Генная инженерия» | Учебная дискуссия | 2 |
| Итого<br>лекционных занятий<br>практических занятий | | | <br>12<br>6 |

## 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

| 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 решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата | Высшая математика<br>Инженерная и компьютерная графика<br>Физика<br>Химия<br>Механика жидкости и газа<br>Основы технической механики<br>Основы электроники и электроснабжения<br>Теоретическая механика<br>Строительные материалы<br>Строительная механика<br>Учебно-ознакомительная практика | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

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

| Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)* | Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)* | Критерии и шкала оценивания компетенций | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Пороговый уровень («удовлетворительно) | Продвинутый уровень (хорошо») | Высокий уровень («отлично») |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ОПК 1, начальный, основной | ОПК 1.1: Классифицирует выбранные физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности | **Знать:** теоретические основы физических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности.<br>**Уметь:** теоретические основы физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности.<br>в основах профессиональной деятельности<br>**Владеть:** навыками классификации выбранных физических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности | **Знать:** теоретические основы физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности.<br>**Уметь:** использовать знания о теоретических основах физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности.<br>в основах профессиональной деятельности<br>**Владеть:** навыками классификации выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности | **Знать:** классификацию выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности<br>**Уметь**: применять классификацию выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности<br>**Владеть:** классификацией выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ОПК 1.2: Решает инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа | **Знать:** теоретические основы математического аппарата векторной алгебры.<br>**Уметь:** применять основы математического аппарата векторной алгебры в основах профессиональной деятельности<br>**Владеть:** навыками формулирования и решения инженерных и технологических проблем с помощью математического аппарата векторной алгебры | **Знать:** теоретические основы математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии<br>**Уметь:** применять основы математического аппарата векторной алгебры аналитической геометрии в основах профессиональной деятельности<br>**Владеть:** навыками формулирования и решения инженерных и технологических проблем с использованием математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии | **Знать:** классификацию выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности<br>**Уметь**: применять классификацию выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности<br>**Владеть:** классификацией выбранных физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности. |
| | ОПК-1.3: Решает уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа | **Знать:** уравнения, описывающие некоторые физические процессы.<br>**Уметь:** применять полученные знания о физических процессах в основах профессиональной деятельности<br>**Владеть:** навыками формулирования и решения уравнений, описывающих основные физические процессы. | **Знать** уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры.<br>**Уметь:** применять уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры в основах профессиональной деятельности<br>**Владеть:** навыками формулирования и решения уравнений, описывающих основные физические процессы применением методов линейной алгебры. | **Знать** уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа.<br>**Уметь:** применять уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа в основах профессиональной деятельности<br>**Владеть:** навыками формулирования и решения уравнений, описывающих основные физические процессы применением методов линейной алгебры и математического анализа |

**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 | Введение. Основные химические понятия и законы. | ОПК-1 | Лекция Лабораторная работа СРС | контрольные вопросы к ЛР, РР | 1-5 МУ-1 МУ-2 | Согласно табл. 7.2 |
| 2 | Закономерности протекания химических процессов | ОПК-1 | Лекция Лабораторная работа СРС | контрольные вопросы к ЛР, РР | 1-5 МУ 4-6 | Согласно табл. 7.2 |
| 3 | Растворы | ОПК-1 | Лекция Лабораторная работа СРС | контрольные вопросы к ЛР, РР | 1-5 МУ-8 | Согласно табл. 7.2 |
| 4 | Строение атома | ОПК-1 | Лекция СРС | РР | 1-5 МУ-7 | Согласно табл. 7.2 |
| 5 | Свойства веществ, конструкционных материалов и рабочих тел | ОПК-1 | Лекция Лабораторная работа СРС | контрольные вопросы к ЛР | 1-5 МУ-3,9 | Согласно табл. 7.2 |
| 6 | Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические системы | ОПК-1 | Лекция Лабораторная работа СРС | контрольные вопросы к ЛР | 1-5 МУ-10, МУ-12 | Согласно табл. 7.2 |
| 7 | Идентификация вещественных объектов, элементы химического анализа | ОПК-1 | Лекция СРС | РР | 1-30 | Согласно табл. 7.2 |
| 8 | Основные понятия органической химии | ОПК-1 | Лекция СРС | Тест | 1-5 | Согласно табл. 7.2 |

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу 8 «Основные понятия органической химии»

1. Органическая химия изучает

A) Комплексные соединения
B) Соединения углерода и их превращения
C) Соединения азота и их превращения
D) Окислительно-восстановительные процессы
E) Свойства неорганических соединений

2 Геометрическая (пространственная) изомерия - это
A) Положение функциональной группы в молекуле
B) Положение углеродной цепи в пространстве
C) Взаимоположение функциональных групп
D) Цис -транс
E) Положение кратной связи в молекуле

3. Длина C≡C связи:
A) 0,134 нм
B) 0,140 нм
C) 0,105 нм
D) 0,154 нм
E) 0,120 нм

4.Многообразие органических соединений обусловлено
A) Окислительно-восстановительными свойствами углерода
B) Способностью атомов углерода соединяться между собой и образовывать различные цепи
C) Способностью образовывать различные функциональные группы
D) Способностью атома углерода образовывать донорно-акцепторные связи
E) Строением ядра атома углерода

5. Функциональная группа альдегидов называется
A) Гидроксильной
B) Кетоногруппой
C) Карбонильной
D) Аминогруппой
E) Карбоксильной

6. Функциональная группа спиртов называется
A) нитрогруппа
B) аминогруппа
C) гидроксогруппа
D) карбоксил
E) карбонил

7. Русский ученый, впервые получивший каучук
A) Фаворский
B) Маковников
C) Бутлеров
D) Лебедев
E) Зинин

8. Процесс соединения многих одинаковых молекул в более крупные без образования побочных продуктов называется

A) Реакцией замещения
B) Реакцией гидратации
C) Реакцией полимеризации
D) Реакцией гидрирования
E) Реакцией поликонденсации

9. По способам получения полимеры делятся только на
A) натуральные и химические
B) синтетические и искусственные
C) искусственные и химические
D) химические
E) природные

10. Изомеры отличаются друг от друга:
A) Химическим строением
B) Числом атомов углерода и водорода
C) Качественным и количественным составом
D) Общей формулой гомологического ряда
E) Окраской

11. Валентный угол при $sp^2$ – гибридизации электронных облаков
A) $120^o$
B) $105^o$
C) $109^o28'$
D) $180^o$
E) $107^o$

12. Согласно теории «Витализма» органические вещества получают только
A) в промышленности
B) из неорганических веществ
C) при превращении одних органических веществ в другие
D) под влиянием «жизненной силы»
E) в лаборатории

13. Вещества одинакового состава, но различного строения с различными свойствами называют
A) Изотопами
B) Полимерами
C) Изомерами
D) Гомологами
E) Аналогами

14. Ученый, создавший теорию строения органических веществ, основу современной химии
A) Павлов И.П.
B) Берцелиус И.Я.
C) Бутлеров А.М.
D) Бородин А.П.
E) Менделеев Д.И.

15. Волокна – полимеры, которые
A) не могут вытягиваться
B) аморфные и разветвленные
C) имеют высокую твердость

D) располагаются с высокой упорядоченностью
E) не горят

16. Соединения, сходные по химическим свойствам, составу, строению, отличающиеся на группу $CH_2$ называют
A) Изотопами
B) Углеводородами
C) Гомологами
D) Аналогами
E) Изомерами

17. Группу атомов, определяющих характерные химические свойства данного класса веществ, называют
A) Структурным звеном
B) Гомологической разностью
C) Полимером
D) Радикалом
E) Функциональной группой

18. В отличие от неорганических веществ большинство органических соединений
A) тугоплавки
B) легкоплавки
C) нелетучи
D) электролиты
E) негорючи

Контрольные вопросы к лабораторной работе по разделу 6 «Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические системы»

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?

Задания расчетной работы по разделу 4 «Строение атома»

ЗАДАНИЕ 1.

Для элементов, приведенных ниже:

1) Укажите положение элементов в периодической системе Д.И. Менделеева (порядковый номер, номер периода, номер группы, подгруппу, электронное семейство);
2) напишите электронные конфигурации атомов;
3) подчеркните валентные электроны.

Для подчеркнутого элемента:

1) изобразите схематически возможные возбужденные состояния атома;
2) опишите состояние формирующего электрона с помощью набора квантовых чисел;
3) на основании строения электронной оболочки атома подчеркнутого элемента, объясните, какие валентности и степени окисления он может проявлять;
4) напишите для него электронные формулы в низшей и высшей степени окисления:

А. Литий, бром, цирконий;
Б. Магний, олово, йод;
В. Натрий, кремний, кобальт;
Г. Углерод, сурьма, марганец;
Д. Стронций, хлор, титан.

ЗАДАНИЕ 2.

Пользуясь периодической системой элементов и электронными формулами атомов, составьте формулы водородных соединений, оксидов и гидроксидов, указанных элементов (с учетом возможных степеней окисления). Опишите свойства оксидов и гидроксидов, приведите уравнения соответствующих реакций.

А. Мышьяк
Б. Селен
В. Германий
Г. Сурьма
Д. Сера

ЗАДАНИЕ 3

В каждой из приведенных пар выберите:

1) частицу, имеющую больший радиус;
2) частицу, имеющую больший первый потенциал ионизации;
3) частицу с меньшим значением электроотрицательности.

Обоснуйте свой ответ, используя строение атомов и ионов, периодичность изменения свойств

А: 1) Cu – $Cu^{2+}$, P – As; 2) He – Li, Be – B; 3) P – S, Na – K.
Б: 1) $V^{2+}$ - $V^{3+}$, B – C; 2) V – Nb, Mo – W; 3) Mg – Cl, F – J.
В: 1) S – $S^{2-}$, Zr – Hf; 2) Cl – Br, P – S; 3) Li – O, Ca – Ba.
Г: 1) Zn – $Zn^{2+}$, Li – Rb; 2) Al – Na, K – Cs; 3) Be – C, Se – S.
Д: 1) Br – J, C – O; 2) P – As, Mg – Ba; 3) Si – Cl, N – F.

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 форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового 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 правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки (опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат 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:

Гидролиз $Al_2(SO_4)_3$ усиливается при добавлении

А. $H_2SO_4$ Б. KOH В. $ZnSO_4$ Г. $Na_2SO_3$

*Ответы:* 1. А, Б, В 2. Б, В, Г 3. А, В 4. Б, Г

Задание в открытой форме:

Количественно растворимость вещества определяет максимальное число граммов вещества, которое растворяется в 100г воды при данной температуре.

Какой при этом получиться раствор?

_____

Задание на установление правильной последовательности,

Расположите вещества в порядке усиления их основных свойств:

А. гидроксид магния;

Б. гидроксид магния;

В. гидроксид кальция;

Г. гидроксид бериллия;

Д. гидроксид стронция

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе ее водного раствора:

1) NaI
2) $BaCl_2$
3) $AgNO_3$
4) $KNO_3$

А) $H_2$
Б) $I_2$
В) NO
Г) $Cl_2$
Д) $N_2$
Е) $O_2$

Компетентностно-ориентированная задача:

Можно ли использовать ведра и бачки из оцинкованной жести для приготовления известковых побелочных растворов?

*Ответ:* Цинк – химически активный металл, легко растворяется в кислотах, а при нагревании и в щелочах. Поэтому, в суспензии $Ca(OH)_2$ цинк будет очень медленно растворяться. Кроме того, нужно учитывать, что оцинкованная поверхность бака покрыта тонкой пленкой оксида цинка, который является амфотерным оксидом и может растворяться как в кислотах, так и в щелочах:

$Zn(OH)_2+Ca(OH)_2+H_2O=Ca[Zn(OH)_4]$.

Можно сделать вывод о том, что в присутствии более подходящей емкости можно воспользоваться и оцинкованной жестью, но этот материал не является химически нейтральным по отношению к $Ca(OH)_2$.

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 02.016-2018 «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

| Формы текущего контроля | Минимальный балл | | Максимальный балл | |
|---|---|---|---|---|
| | балл | примечание | балл | примечание |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Лабораторная работа № 1 «Вводное занятие. Контроль исходного уровня знаний» | 1 | Выполнил, доля правильных ответов менее 50-80% | 2 | Выполнил, доля правильных ответов более 80 % |
| Лабораторная работа № 2 «Эквиваленты простых и сложных веществ. Закон эквивалентов» | 2 | Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита 50-80% | 4 | Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита более 80% |
| Индивидуальное задание № 1 «Основные понятия и законы химии» | 2 | Выполнил, правильных ответов 50-80 % | 4 | Выполнил, правильных ответов более 80% |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Индивидуальное задание № 2 “Основы химической термодинамики” | 2 | Выполнил, правильных ответов 50-80 % | 4 | Выполнил, правильных ответов более 80% |
| Лабораторная работа № 3 “Скорость химических реакций и химическое равновесие” | 2 | Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита 50-80% | 4 | Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита более 80% |
| Лабораторная работа № 4 «Равновесия в растворах электролитов» | 3 | Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита 50-80% | 6 | Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита более 80% |
| Лабораторная работа № 5 “Комплексные соединения” | 2 | Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита 50-80% | 4 | Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита более 80% |
| Лабораторная работа № 6 «Жёсткость воды и способы её устранения» | 1 | Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита 50-80% | 2 | Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита более 80% |
| Индивидуальное задание № 3 “Строение электронной оболочки атома” | 2 | Выполнил, правильных ответов 50-80 % | 4 | Выполнил, правильных ответов более 80% |
| Лабораторная работа № 7 “ОВР. Поведение металлов в агрессивных средах” | 2 | Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита 50-80% | 4 | Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита более 80% |
| Лабораторная работа № 8 “Электрохимические процессы” | 3 | Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита 50-80% | 6 | Выполнил, оформил отчёт, выполнил ДИЗ, защита более 80% |
| Индивидуальное задание № 4 “Коллигативные свойства растворов” | 2 | Выполнил, правильных ответов 50-80 % | 4 | Выполнил, правильных ответов более 80% |
| 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 –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 литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия [Текст] : учебник / Н. С. Ахметов. - 7-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2006. - 743 с.

2. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии [Текст] : учебное пособие / под ред. В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной. - изд. стер. - М. : Интеграл-Пресс, 2006. - 240 с.

3. Бурыкина О.В. Растворимость и произведение растворимости. Их использование в лабораторной практике [Текст]: учебное пособие / О.В. Бурыкина, В.С. Мальцева, Е.А. Фатьянова. - Курск: ЮЗГУ, 2013. - 128 с.

4. Бурыкина О.В. Химия элементов [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Бурыкина, Н.В. Кувардин. - Курск: ЮЗГУ, 2014. – 266 с.

**8.2 Дополнительная учебная литература**

5. Коровин, Н. В. Лабораторные работы по химии [Текст] : учебное пособие / [под ред. Н. В. Коровина]. - М. : Высшая школа, 2001. - 256 с.

6. Дробашева, Т. И. Общая химия [Текст] : учебник / Т. И. Дробашева. - Ростов н/Д. : Феникс, 2004. - 448 с.

7. Вольхин, В. В. Общая химия. Избранные главы [Текст] : учебное пособие / В. В. Вольхин. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Лань, 2008. - 384 с.

8. Хомченко, И. Г. Общая химия. Сборник задач и упражнений [Текст] : учебное пособие / И. Г. Хомченко. - М. : Новая волна, 2007. - 256 с.

**8.3 Перечень методических указаний**

1. Основные понятия и законы химии. Классификация и номенклатура неорганических веществ [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.А.Фатьянова, И.В.Савенкова. - Курск: ЮЗГУ, 2011. – 36 с.

2. Закон эквивалентов и его применение в химических расчетах [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Н.В. Кувардин, А.В Сазонова. - Курск: ЮЗГУ, 2010. – 20 с.

3. Концентрация растворов и способы её выражения [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.В. Бурыкина. - Курск: ЮЗГУ, 2013. – 24 с.

4. Химическая термодинамика [Текст]: методические указания к самостоятельной работе / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.В. Бурыкина. - Курск: КурскГТУ, 2009. – 42 с.

5. Скорость химических реакций [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.С. Аксенов, О.В. Бурыкина, В.С. Мальцева, Е.А.Фатьянова, И.В.Савенкова, Н.В. Кувардин.- Курск: ЮЗГУ, 2013. – 24 с.

6. Химическое равновесие [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: И.В.Савенкова. - Курск: ЮЗГУ, 2013. – 16 с.

7. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: И.В.Савенкова.- Курск: ЮЗГУ, 2013. – 22 с.

8. Равновесие в растворах электролитов [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.А.Фатьянова, И.В.Савенкова. - Курск: ЮЗГУ, 2008. – 33 с.

9. Комплексные соединения [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.С. Аксенов, О.В. Бурыкина, В.С. Мальцева. - Курск: ЮЗГУ, 2013. – 24 с.

10. Окислительно-восстановительные реакции. Поведение металлов в агрессивных средах [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.А.Фатьянова, И.В.Савенкова. - Курск: ЮЗГУ, 2013. – 20 с.

11. Основы электрохимических процессов. Гальванический элемент. Электролиз [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Ф.Ф. Ниязи, Е.А. Фатьянова. - Курск: ЮЗГУ, 2013. – 26 с.

12. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной и самостоятельной работе / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.А.Фатьянова, И.В.Савенкова. - Курск: ЮЗГУ, 2013. – 22 с.

**8.4 Другие учебно-методические материалы**

Отраслевые научно –технические журналы в библиотеке университета:
Химия и жизнь
Журнал общей химии

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

1. Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru/
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» http://school-collection.edu.ru/
3. Химические сайты: http://www.xumuk.ru/ - сайт о химии, на котором представлены теоретические основы химии, справочные материалы;
4. http://chemistry.ru/ - тестирование по химии, электронные консультации;
5. http://www.alhimikov.net/ - сайт о химии, представляющий различные материалы, связанные с наукой - химией. Предназначен для преподавателей, учащихся.

**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)

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского *(или ESETNOD)*

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры фундаментальной химии и химической технологии, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска.

Оборудование: шкаф вытяжной лабораторный, весы электронные CASMW-1200, весы электронные OhausRV-214, аквадистилятор ДЭ-4, pH метр / иономерМультитест ИПЛ 101, pH метр иономер «Анализатор жидкости», pH метр / ионометрМультитест ИПЛ 103, фотоколориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2, сушильный шкаф, печь муфельная ПМ-12 М2, ареометры, прибор для измерения электропроводности, прибор для диссоциации ОХ-6, плитка электрическая, водяная баня, магнитная мешалка, вольтметр цифровой, колориметр фотоэлектрический однолучевой КФО-УХЛ4.2, Прибор ОХ-12К (колориметр).

**13 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу**

| Номер изменения | Номера страниц | | | | Всего страниц | Дата | Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | изме-нённых | заменённых | аннулированных | новых | | | |
| | | | | | | | |