МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Донской казачий государственный институт пищевых технологий и бизнеса (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

**УТВЕРЖДАЮ**
И.о. директора ДКГИПТиБ (филиала)
_____ Г.В. Павлятенко
«23» апреля 2024 г.

# Рабочая программа дисциплины (модуля)

## Б1.О.03.04 ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ Неорганическая химия

| | |
|---|---|
| Кафедра: | Биотехнология, химия и аквакультура |
| Направление подготовки: | 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья |
| Направленность (профиль): | Технология бродильных производств и виноделие |
| Квалификация выпускника: | Бакалавр |
| Форма обучения: | заочная |
| Год набора: | 2022 |
| Общая трудоемкость: | 144 часов/4 з.е. |

Ростов-на-Дону, 2024 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00AA7853CEFA35F0837BA866654F3503A6
Владелец: Павлятенко Геннадий Владимирович
Действителен: с 08.12.2025 до 03.03.2027

Программу составил(и):
канд.хим.наук доц. Вассель Н.П.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
**"Неорганическая химия"**
разработана составлена на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 25 мая 2023 г. протокол № 11 в соответствии
с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1041)

**Руководитель ОПОП Назаренко Сергей Александрович**

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры
**Биотехнология, химия и аквакультура**
Протокол от 02 апреля 2024 г. № 9

Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна
Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
**Индустрия питания и товарная экспертиза**
Протокол от 23 апреля 2024 г. № 10

**Зав. кафедрой Назаренко Сергей Александрович**

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 1.1. Цели:

Целью освоения дисциплины «Неорганическая химия» является освоение основных концепций химии, необходимых при изучении свойств химических веществ и химических явлений, составляющих основу различных технологических процессов и производств.

### 1.2. Задачи:

- изучение теоретических основ неорганической химии,
- овладение методами и способами синтеза неорганических веществ.
- навыками описания свойств веществ на основе закономерностей,

вытекающих из периодического закона химических элементов Д.И. Менделеева.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО КУРСАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

**Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками**

| № п/п | Наименование | Курс | Шифр компетенции |
|---|---|---|---|
| 1 | Ознакомительная практика | 2 | УК-2, УК-4, УК-7, УК-11, УК-5, УК-6, ОПК-2, УК-1, ОПК-1 |
| 2 | Органическая химия | 2 | ОПК-2 |
| 3 | Биохимия | 3 | ОПК-2 |
| 4 | Микробиология | 3 | ОПК-2 |
| 5 | Пищевая химия | 3 | ОПК-2 |
| 6 | Технологическая практика | 3 | УК-1, УК-3, УК-5, УК-10, ОПК-1, ОПК-2 |
| 7 | Физическая и коллоидная химия | 3 | ОПК-2 |
| 8 | Технологическая практика | 4 | УК-1, УК-3, УК-5, ОПК-1, ОПК-2, УК-2, УК-4, УК-6, УК-8, УК-9, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5 |

**Распределение часов дисциплины**

| Курс | 1 | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Вид занятий | УП | РП | | |
| Лекции | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Лабораторные | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Итого ауд. | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Контактная работа | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Сам. работа | 125 | 125 | 125 | 125 |
| Часы на контроль | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

**Вид промежуточной аттестации:**

Экзамен 1 курс

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их

**ОПК-2:Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности**

ОПК-2.1: Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа

ОПК-2.2: Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов

ОПК-2.3: Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/ | Курс | Часов | Инте ракт. | Прак. подг. | Индикаторы достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Раздел 1.Раздел 1. Строение вещества и общие закономерности химических процессов**<br>**Краткое содержание: Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Правила заполнения электронами атомных орбиталей. Химическая связь и строение молекул. Комплексные соединения. Классы неорганических соединений. Комплексные соединения. Основы химической термодинамики. Основные функции состояния системы. Первый закон термодинамики. Термохимия. Закон Гесса и следствия из него.** | | | | | | |
| 1.1 | **Современные представления о строении атома.**<br><br>**Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Квантовые числа как характеристики состояния электронов в атоме. Атомная электронная орбиталь. Принцип Паули. Правило Хунда. Электронные и электронно-графические формулы элементов.**<br><br>**Химическая связь и строение молекул. Комплексные соединения.**<br><br>**Химическая связь. Виды. Особенности межмолекулярного взаимодействия. Классы неорганических соединений. Комплексные соединения.**<br><br>**Основы химической термодинамики.**<br><br>**Элементы химической термодинамики. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Первый закон термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Второй закон термодинамики. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Третий закон термодинамики.**<br><br>**Знает:**<br>**- основные понятия неорганической и общей химии, строение атома, виды химической связи, основные закономерности протекания реакций.**<br>**/Лек/** | 1 | 2 | 0 | 0 | ОПК-2.1 | Устный опрос |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.2 | **Химическая термодинамика. Определение теплоты реакции нейтрализации<br>Умеет:<br>- использовать фундаментальные законы физики, органической и неорганической химии в области превращений основных структурных компонентов<br>Владеет:<br>- методами исследований в области неорганической химии для решения задач профессиональной деятельности /Лаб/** | 1 | 2 | 0 | 0 | ОПК-2.2,ОПК-2.3 | Отчет по лабораторной работе. |
| 1.3 | **Самостоятельная работа по Разделу 1.<br>Знает:<br>- основные понятия физики, органической и неорганической химии<br>Умеет:<br>- использовать фундаментальные законы физики, органической и неорганической химии в области превращений основных структурных компонентов<br>Владеет:<br>- методами исследований в области неорганической химии для решения задач профессиональной деятельности /Ср/** | 1 | 40 | 0 | 0 | ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3 | Вопросы для самоподготовки. |
| | **Раздел 2.Раздел 2. Растворы<br>Краткое содержание: Способы выражения концентрации растворов. Коллигативные свойства растворов. Законы Рауля. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Ионное произведение воды, pH сильных и слабых электролитов. Произведение растворимости. Гидролиз солей, степень гидролиза. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители. Основы электрохимии.** | | | | | | |
| 2.1 | **Свойства растворов.<br><br>Растворы. Общая характеристика. Растворы неэлектролитов, свойства. Законы Рауля. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Ионное произведение воды, pH сильных и слабых электролитов. Гидролиз солей, степень гидролиза.<br><br>Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии.<br><br>Степень окисления атома в соединениях. Понятие процесса окисления и восстановления. Важнейшие неорганические окислители и восстановители. Электрохимический ряд напряжений металлов. Методы** | 1 | 1 | 0 | 0 | ОПК-2.1 | Устный опрос |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **электронного и электронно-ионного баланса. Расчет ЭДС гальванического элемента. Определение возможности протекания окислительно-восстановительной реакций. Знает: - основные понятия неорганической и общей химии, способы выражения концентрации растворов, роль окислительно-восстановительных реакций в технологии. /Лек/** | | | | | | |
| 2.2 | **Раздел 2. Окислительно-восстановительные реакции.<br><br>Исследование реакций окисления-восстановления.<br><br>Умеет: - использовать фундаментальные законы физики, органической и неорганической химии в области превращений основных структурных компонентов Владеет: - методами исследований в области неорганической химии для решения задач профессиональной деятельности /Лаб/** | 1 | 2 | 0 | 0 | ОПК-2.2,ОПК-2.3 | Отчет по лабораторной работе. |
| 2.3 | **Самостоятельная работа по Разделу 2. Знает: - основные понятия физики, органической и неорганической химии Умеет: - использовать фундаментальные законы физики, органической и неорганической химии в области превращений основных структурных компонентов Владеет: - методами исследований в области неорганической химии для решения задач профессиональной деятельности /Ср/** | 1 | 40 | 0 | 0 | ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3 | Вопросы для самоподготовки |
| | **Раздел 3.Раздел 3 Металлы, неметаллы и их соединения Краткое содержание: Щелочные металлы. Нахождение в природе и роль. Основные свойства элементов подгруппы лития (литий, натрий, калий) и их соединений. Щелочноземельные металлы. Основные свойства щелочноземельных металлов (магний, кальций, стронций, барий) и их соединений. Жесткость воды и способы ее устранения. Основные неметаллы, их свойства и роль.** | | | | | | |
| 3.1 | **Щелочные металлы.<br><br>Основные свойства элементов** | 1 | 1 | 0 | 0 | ОПК-2.1 | Устный опрос |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **подгруппы лития (литий, натрий, калий) и их соединений.**<br><br>**Щелочноземельные металлы.**<br><br>**Основные свойства щелочноземельных металлов (магний, кальций, стронций, барий) и их соединений. Жесткость воды.**<br>**Знает:**<br>**- основные понятия неорганической химии, характеристику щелочных и щелочноземельных металлов и их свойства. химии**<br>**/Лек/** | | | | | | |
| 3.2 | **Щелочные металлы.**<br><br>**Химические свойства щелочных металлов и их соединений.**<br>**Умеет:**<br>**- проводить качественные реакции на катионы щелочных металлов, использовать фундаментальные законы физики, органической и неорганической химии в области превращений основных структурных компонентов**<br>**Владеет:**<br>**- методами исследований в области неорганической химии для решения задач профессиональной деятельности /Лаб/** | 1 | 2 | 0 | 0 | ОПК-2.2,ОПК-2.3 | Отчет по лабораторной работе. |
| 3.3 | **Самостоятельная работа по Разделу 3 Знает:**<br>**основные понятия неорганической химии, характеристику щелочных и щелочноземельных металлов и их свойства.**<br>**Умеет:**<br>**- проводить качественные реакции на катионы щелочных металлов, использовать фундаментальные законы физики, органической и неорганической химии в области превращений основных структурных компонентов**<br>**Владеет:**<br>**- методами исследований в области неорганической химии для решения задач профессиональной деятельности /Ср/** | 1 | 45 | 0 | 0 | ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3 | Вопросы для самоподготовки. |
| 3.4 | **Подготовка и проведение экзамена. Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа. Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных** | 1 | 9 | 0 | 0 | ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3 | Вопросы к экзамену, итоговое тестирование |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **структурных компонентов.Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания /Экзамен/** | | | | | | |

**Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:**

***Игровые технологии***

Технологии игрового обучения — это способы, методы и приемы, с помощью которых преподаватель задает ситуации, в которых должны оказаться ученики для получения знаний или практического полезного опыта; формирует обстоятельства, побуждающие учеников к самостоятельному принятию решений — чтобы потом сделать выводы, проработать ошибки; предлагает выбор - разные социальные роли и «маски», варианты решения задач, которые позволяют лучше узнать себя, проконтролировать свое поведение, эффективнее справиться со сложным делом; создает среду для повышения мотивации с помощью активизации воображения, «духа соперничества», азарта, групповой деятельности

***Технологии математической статистики***

Методы сбора и обработки статистической информации для получения научных и практических выводов

***Технология развития критического мышления***

Технология направлена на развитие ученика, основными показателями которого являются оценочность, открытость новым идеям, собственное мнение и рефлексия собственных суждений

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающегося (далее - СРС) – это планируемая учебная, практическая, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во
внеаудиторное время (свободное от аудиторных учебных занятий) по заданию и при методическом руководстве педагогического работника, отнесенного к профессорско-преподавательскому составу (далее – преподаватель) и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях, но без их непосредственного участия.
СРС по заданию и при методическом руководстве преподавателя и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях, реализуется во время групповых консультаций и (или) индивидуальной работы обучающихся с преподавателями Университета и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальных консультаций), а также во время текущего контроля выполнения заданий, отнесенных к самостоятельной работе обучающихся.
Целью СРС является овладение формирование компетенций через овладение знаниями, умениями и навыками профессиональной деятельности по направлению подготовки (специальности). Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося.
Формы самостоятельной работы обучающихся определяются преподавателями кафедр Университета при разработке рабочих программ дисциплин (модулей), рабочих программ практик, НИР, программ государственной итоговой (итоговой) аттестации, методических указаний по выполнению практических, лабораторных работ, написанию курсовых работ/проектов и ВКР в соответствии с их содержанием.
В университете оборудованы специальные помещения для самостоятельной работы обучающихся. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно -телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования индикаторов их достижения в процессе освоения ОПОП

**ОПК-2:Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности**

***Недостаточный уровень:***

Знает фундаментальные законы физики, биохимии

Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства

Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности;

***Пороговый уровень:***

Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической химии

Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства

Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний

***Продвинутый уровень:***

Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии

Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания

Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов

***Высокий уровень:***

Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа

Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов

Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания

**6.2. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций**

**Уровень сформированности компетенций**

| Характеристики индикаторов достижения компетенций | **1. Недостаточный: компетенции не сформированы.** | **2. Пороговый: компетенции сформированы.** | **3. Продвинутый: компетенции сформированы.** | **4. Высокий: компетенции сформированы.** |
|---|---|---|---|---|
| **Знания:** | Знания отсутствуют. | Сформированы базовые структуры знаний. | Знания обширные, системные. | Знания твердые, аргументированные, всесторонние. |
| **Умения:** | Умения не сформированы. | Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. | Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий. | Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. |
| **Навыки:** | Навыки не сформированы. | Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка. | Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка. | Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка. |

**Описание критериев оценивания**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Обучающийся демонстрирует:<br>- существенные пробелы в знаниях учебного материала;<br>- допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;<br>- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета;<br>- отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины;<br>- отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности. | Обучающийся демонстрирует:<br>- знания теоретического материала;<br>- неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;<br>- неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы;<br>- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины;<br>- умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить. | Обучающийся демонстрирует:<br>- знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;<br>- твердые знания теоретического материала;<br>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;<br>- правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы;<br>- умение решать практические задания, которые следует выполнить;<br>- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;<br>- наличие собственной обоснованной позиции по | Обучающийся демонстрирует:<br>- глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;<br>- полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий;<br>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории;<br>- логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора;<br>- умение решать практические задания;<br>- свободное использование в ответах на вопросы |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы. | материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы. |
| **Оценка «незачет», «неудовлетворительно»** | **Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»** | **Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»** | **Оценка «зачтено/отлично», «отлично»** |

**Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине (молулю) для проведения промежуточной аттестации**

| **ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал.** |
|---|
| 1. Недостаточный уровень |
| Знает фундаментальные законы физики, биохимии |
| Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства |
| Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; |
| 2. Пороговый уровень |
| Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической химии |
| Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства |
| Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний |
| 3. Продвинутый уровень |
| Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии |
| Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания |
| Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов |
| 4. Высокий уровень |
| Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа |
| Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов |
| Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания |

**6.3. Оценочные средства текущего контроля (примерные темы докладов, рефератов, эссе)**
Раздел 1. Строение вещества и общие закономерности химических процессов

Вопросы для устного опроса:

1. Сформулируйте современные понятия и законы атомно-молекулярной теории, дайте представление о границах их применимости.
2. Какая качественная и количественная информации заключаются в химическом уравнении?
3. Опишите методы расчета величины изменения энтальпии, энтропии и свободной энергии Гиббса процессов, табличные стандартные значения.
4. Какие существуют способы определения молярной массы вещества, находящегося в газообразном состоянии?
5. Сформулируйте основные понятия и законы термодинамики, дайте представление о границах их применимости.
6. Сформулируйте законы термохимии для расчета тепловых характеристик процесса, а также энергии химической связи.
7. Что такое критерий самопроизвольности протекания процесса? Сформулируйте закон действия масс.
8. Что такое химическое равновесие и константа химического равновесия?
9. Дайте определение сдвигу химического равновесия.
10. Что такое гомогенные и гетерогенные реакции?

Вопросы для самопроверки.
1. Сколько электронов может максимально находиться на одной электронной орбитали?
2. Сколько электронов максимально может находиться на s-подуровне? p-подуровне? d-подуровне?
3. Какой энергетический уровень заполняется раньше: первый или второй? Ответ поясните.
4. Почему в атоме Лития электрон, расположенный на втором электронном уровне, находится на s-орбитали, а не на p-

6. Сколько электронов находится на внешнем энергетическом уровне атомов: а) Гелия; б) Лития; в) Бериллия; г) Бора; д) Карбона; е) Оксигена?
7. Сколько энергетических уровней заняты электронами в атомах: а) Лития, Натрия, Калия; б) Бериллия, Магния, Кальция; в) Флуора, Хлора, Брома?
8. Какие факторы влияют на скорость химической реакции?
9. Напишите выражение для константы равновесия.
10. Сформулируйте принцип Ле Шателье.

Задание для лабораторной работы
Химическая кинетика (2час)
Докажите экспериментально влияние концентрации на скорость химической реакции на примере взаимодействия растворов тиосульфата натрия и серной кислоты.

Раздел 2. Растворы
Вопросы для устного опроса.
:
1. Назовите известные вам выражения способы выражения концентрации вещества в растворе.
2. Что такое электролитическая диссоциация? Как диссоциируют основания, кислоты и соли?
3. Что такое гидролиз солей? От каких факторов зависит гидролиз солей?
4. Что такое коллигативные свойства растворов?
5.Что называется степенью окисления? Какие реакции называются окислительно-восстановительными?
6. Какие вам известны методы расстановки коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций?
7. Какие вам известны типы окислительно-восстановительных реакций?
8. Что такое электролиз? Как протекает электролиз расплавов и растворов электролитов?
9. В чем причины возникновения электродного потенциала? Каким образом рассчитывают электродный потенциал?
10. Как определить направление и полноту протекания окислительно-восстановительного процесса по значению разности потенциалов?

Вопросы для самопроверки:
1. Как изменяется массовая доля вещества в растворе при разбавлении раствора?
2. Как изменяется массовая доля вещества в растворе при выпаривании?
3. Что такое молярная концентрация?
4. Что такое моляльная концентрация? В каких случаях используют моляльную концентрацию?
5. Что такое мольная доля растворенного вещества?
6. Что такое титр раствора? В каких единицах измеряется титр?
7. От каких факторов зависит направление окислительно-восстановительных реакций?
8. Что такое внутримолекулярное окисление-восстановление?
9. Какие реакции относятся к реакциям диспропорционирования?
10. Какие вам известны случаи электролиза?

Лабораторная работа 2 Растворы и окислительно-восстановительные реакции. (2час)
Задание: 1. Приготовить 100 мл раствора хлорида натрия с массовой долей 10% из исходного раствора с массовой долей 40%.
2. Продемонстрируйте экспериментально влияние реакции среды на окислительные свойства раствора перманганата калия.

Раздел 3 Металлы, неметаллы и их соединения
Вопросы для устного опроса
1. Какие металлы относятся к щелочным? Какие химические свойства для них характерны?
2. Какие металлы относятся к щелочно-земельным? Какие для них характерны химические свойства?
3. Какое электронное строение у внешнего уровня атомов щелочных металлов?
4. Какое электронное строение у внешнего уровня атомов щелочно-земельных металлов?
5. Как изменяются радиусы атомов металлов в группах?
6. Как изменяются радиусы атомов металлов в периодах?
7. Какие неметаллы относят к халькогенам? Какое для них характерно электронное строение?
8. Какие неметаллы относят к галогенам? Какое для них характерно электронное строение?
9. Какие неметаллы относят к группе инертных газов?
10. Какие химические свойства присущи водородным соединениям неметаллов?

Вопросы для самопроверки
1. Какие вам известны свойства элементов подгруппы лития и их соединений?
2. Охарактеризуйте основные свойства щелочноземельных металлов (магний, кальций, стронций, барий) и их соединений.
3. Что такое жесткость воды? Какие вам известны способы устранения жёсткости воды?
3. Чем отличаются свойства соединений алюминия от свойств соединений натрия?
4. Какие металлы входят в состав побочных подгрупп?
5. Какие свойства характерны для металлов побочных подгрупп?
6. Какие свойства характерны для соединений подгруппы азота?
7. Какие свойства характерны для элементов подгруппы кислорода (кислород, сера) и их соединений ?
8. Какие свойства характерны для элементов подгруппы галогенов (фтор, хлор, бром, йод) и их соединений?

Лабораторная работа
1. Продемонстрируйте химические свойства оксида кальция. Что образуется при взаимодействии оксида кальция с водой?
2. Экспериментально определите атомную массу неизвестного двухвалентного металла исходя из его реакции с соляной кислотой.
3. Продемонстрируйте химические свойства соединений серы.
4. Определите жёсткость воды.

**6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации.**

Итоговое тестирование.
1. Атом – это:
а) наименьшая частица данного вещества, сохраняющая его химические свойства;
б) наименьшая частица химического элемента, сохраняющая его химические свойства;
в) наименьшая частица молекулы, сохраняющая его химические свойства;
г) положительно заряженная частица;
д) отрицательно заряженная частица.
2. Закон Авогадро:
а) объемы вступающих в реакцию газов относятся друг к другу и к объемам образующихся газообразных продуктов реакции как небольшие целые числа;
б) в равных объемах различных газов при одинаковых условиях содержится одинаковое число молекул;
в) вещества взаимодействуют друг с другом в количествах, пропорциональных их эквивалентам;
г) вещества взаимодействуют друг с другом в количествах, пропорциональных их объемам;
д) одинаковое число молекул при натуральных условиях занимает одинаковый объем.
3. Молекула – это ……., обладающая его химическими свойствами и способная самостоятельно существовать.
а) наименьшая частица вещества;
б) наименьшая частица атома;
в) наименьшая частица элемента;
г) электронейтральная частица;
д) отрицательно заряженная частица.
4. Химическое уравнение – это…..
а) условное изображение химического процесса, отображающее качественную сторону процесса;
б) взаимодействие веществ с образованием новых;
в) условное изображение химического процесса, отображающее качественную и количественную сторону процесса;
г) запись состава вещества;
д) условная запись атома элемента.
5. Валентность — это….
а) число отданных или присоединенных электронов одного атома другому или другим;
б) способность атомов элемента присоединять определенное количество атомов другого элемента;
в) количественная характеристика вещества;
г) условное изображение при помощи химических формул химической реакции;
д) условная запись качественной и количественной сторон химической реакции при помощи химических формул и знаков «+» и «-».
6. Закончить формулировку закона:
Всякое чистое вещество независимо от способа его получения всегда имеет…
а) одинаковое число молекул;
б) постоянный качественный и количественный состав;
в) постоянный количественный состав;
г) одинаковое число частиц.
7. Эквивалент - это…….
а) количество вещества, которое соединяется с одним молем атомов водорода или замещает в таком количестве его в химических соединениях;
б) мера количества вещества, содержащего столько структурных единиц, сколько их содержится в 12 г изотопа ;
в) масса одного моля эквивалента вещества.
г) количество вещества
д) нет правильного ответа.
8. Номер периода - это
а) число электронных слоев в атоме элемента
б) число электронов в атоме элемента
в) число протонов в атоме элемента
г) заряд ядра атома элемента
9. Продолжить формулировку закона. Масса веществ, вступающих в химическую реакцию…
а) равна количеству веществ, образующихся в результате реакции;
б) равна массе веществ, образующихся в результате реакции;
в) равна их эквивалентным массам;
г) не изменяется;
д) изменяется.
10. По международной номенклатуре $NaHSO_3$ называется:
а) гидроксосульфат натрия;
б) гидросульфид натрия;
в) гидросульфит натрия;
г) сульфит натрия;

д) сульфат натрия.
11. По международной номенклатуре CrOHSO4 называется:
а) гидроксосульфит хрома;
б) гидроксосульфат хрома (III);
в) гидроксосульфат хрома;
г) сульфит хрома;
д) гидросульфат.
12. Основные оксиды не могут взаимодействовать с:
а) с кислотами;
б) с водой
в) с кислотными оксидами;
г) с основными оксидами;
13. В каких пределах изменяется pH в кислых средах?
а) 0-6; б) 7; в) 7-9; г) 12; д) 13-14.
14. Чему равно изменение температуры кипения раствора согласно второму закона Рауля?
а) Δtк=ЕС%
б) Δtк=ЕСм
в) πосм =См RT .
г) Δ P/ P0=N2
д) Δtк=ЕСm
15. Какая из формул соответствует определению осмотического давления?
а) Δtк=ЕС%
б) Δtк=ЕСм
в) πосм =См RT
г) Δ P/ P0=N2
д) Δtк=ЕСm

Вопросы к экзамену:

Вопросы для проверки уровня обученности "знать"
1. Перечислите основные законы химии.
2. Назовите частицы, из которых состоит атом.
3. Назовите основные типы химической связи.
4. Дайте определения электроотрицательности, валентности, степени окисления.
5. Перечислите основные классы неорганических веществ.
6. Дайте определение оксидам, основаниям, кислотам, солям.
7. Дайте определение химической термодинамике.
8. Перечислите факторы, влияющие на скорость химической реакции.
9. Дайте определение растворам.
10. Дайте определение электролитам и неэлектролитам.
11. Дайте определение ионному произведению воды ии водородному показателю pH.
12. Дайте определения ОВР.
13. Перечислите важнейшие окислители и восстановители.
14. Дайте определение межмолекулярным и внутримолекулярным ОВР
15. Дайте определение реакциям самоокисления – самовосстановления.

Вопросы для проверки уровня обученности «уметь»
1. Охарактеризуйте модель состояния электрона в атоме и строение атома по Бору.
2. Раскройте сущность периодического закона Д.И. Менделеева.
3. В чём состоит периодичность изменения свойств элементов?
4. Охарактеризуйте природу химической связи в молекулах.
5. Раскройте сущность понятия «Термодинамическая система».
6. Сформулируйте первое начало термодинамики.
7. Раскройте сущность понятия «химическое равновесие».
8. Сформулируйте закон действующих масс.
9. Сформулируйте принцип Ле Шателье.
10. Раскройте сущность понятия «катализ».
11. Охарактеризуйте зависимость растворимости от температуры и парциального давления.
12. Раскройте сущность понятия «гидролиз».
13. Как теоретически определяется реакция среды в растворах солей?
14. Раскройте сущность понятия «буферные системы».
15. Как определить направление протекания ОВР?

Вопросы для проверки уровня обученности «владеть»
1. Рассчитайте эквивалент и эквивалентную массу серы в сероводороде.
2. Рассчитайте эквивалентные массы следующих веществ: оксида фосфора (V), гидроксида алюминия, соляной кислоты, сульфата алюминия.
3. Определите стандартную энтальпию образования оксида алюминия, если известно, что при взаимодействии 9,0 г алюминия с кислородом выделяется 279,7 кДж тепла.
4. При растворении 10 г гидроксида натрия в 250 г воды температура повысилась на 9,7 К. Определите энтальпию

5. Какую массу раствора с массовой долей сульфата магния 3 % можно приготовить из 100 г кристаллогидрата $MgSO_4 \cdot 7H_2O$?
6. Из одного литра раствора с массовой долей NaCl 3,7 % и плотностью 1,025 выпарили 400 г воды. Чему равна массовая доля NaCl в полученном после выпаривания раствора?
7. Вычислите молярную и эквивалентную концентрацию ортофосфорной кислоты (из предположения полного замещения атомов водорода на металл в обменной реакции), плотность которой равна 1,33, а массовая доля $H_3PO_4$ составляет 49 %.
8. Вычислите давление насыщенного пара при 40 °С над 4%-м водным раствором глюкозы $C_6H_{12}O_6$.
9. В 200 мл воды растворено 6,58 г сахара. При какой температуре кипит этот раствор?
10. Определите количественные характеристики (изотонический коэффициент, степень диссоциации, константу диссоциации) электролитической диссоциации уксусной кислоты в растворе, содержащем 0,571 г кислоты в 100 г воды, если этот раствор кристаллизуется при температуре –0,181 °С.
11. При растворении 3,48 г нитрата кальция в 200 г воды получен раствор, кристаллизующийся при температуре –

**6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)**

Учебным планом не предусмотрено

**6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Методические рекомендации по работе с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.
Работа с рекомендованной литературой:
При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например:  индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;  фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;  решение задач и упражнений по образцу;  решение вариантных задач и упражнений;  решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;  проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.  выполнение контрольных работ;  работу с тестами. При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради. Все письменные задания выполнять в рабочей тетради. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине. Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает:  изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы);

выполнение необходимых расчетов и экспериментов;  оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам;  по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала. Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

Методические указания по выполнению отчёта к лабораторным работам

Основным требованием по выполнению лабораторных и практических работ является полное исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения и профессиональной подготовки студентов.
Методические указания обеспечивают комплексный подход в учебной работе студентов, единство и преемственность требований к оформлению результатов работы на разных этапах обучения. С единых позиций приведены основные требования по структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.
Структура отчёта:
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- ход выполнения работы;
- выводы.
Дополнительными элементы:
- приложения;
- библиографический список.
Требования к содержанию отчёта:
1. Титульный лист
В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения.
В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная или практическая работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.
Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы преподавателя, принявшего работу.
В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).
2. Цель работы должна отражать тему работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.
3. Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемой в работе темы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий, требующихся для дальнейшей обработки полученных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.
4. Ход выполнения работы. В данном разделе подробно излагается методика выполнения работы, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.
5. Выводы по работе - кратко излагаются результаты работы, полученные в результате выполнения работы, а также краткий анализ полученных результатов.
Отчет по лабораторной работе оформляется на листе формата А4. Допускается оформление отчета по лабораторной работе в электронном виде средствами Microsoft Office. Текст работы должен быть напечатан через полтора интервала шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Поля должны оставаться по всем четырем сторонам печатного листа: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10, нижнее – не менее 20 и верхнее – не 15 мм.
Для защиты лабораторной работы студент должен подготовить отчет, провести самостоятельную работу, иметь отметку о проверенном отчете.
Результаты определяются по пятибалльной системе оценок.

Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора. Функции реферата. Информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует. Требования к языку реферата. Должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.
Структура реферата:
1. Титульный лист
2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.
4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.

5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.
6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.
7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных. Общие требования к построению, содержанию и оформлению».
При проверке реферата оцениваются:
 знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
 характеристика реализации цели и задач исследования;
 степень обоснованности аргументов и обобщений;
 качество и ценность полученных результатов;
 использование литературных источников;
 культура письменного изложения материала;
 культура оформления материалов работы.
Правила написания научных текстов (реферат, дипломная работа):
Здесь приводятся рекомендации по консультированию студентов относительно данного вида самостоятельной работы. Во время консультаций руководителю следует предложить к обсуждению следующие вопросы.
• Какова истинная цель Вашего научного текста – это поможет Вам разумно распределить свои силы и время.
• Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
• Начинать писать серьезную работу следует не раньше, чем возникнет ощущение, что по работе с источниками появились идеи, которыми можно поделиться.
• Должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного).
• Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно, а также стремясь структурировать свой текст.
• Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации. Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Упор делается на монографические работы профессора-автора данного спецкурса. От студента требуется:
- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.
Коллоквиум - это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной социологической литературы. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.
Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо

сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

Методические рекомендации по устному опросу/самоподготовке

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также
решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и
самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов,
воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных
положений и доказательств. В случае необходимости следует рекомендовать еще раз внимательно разобраться в материале. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако преподавателю следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы является подготовка к семинарским занятиям. Семинар – форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Семинар – это такая форма организации обучения, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа учащихся с учебной литературой и другими дидактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара идут активное обсуждение, дискуссии и выступления учащихся, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения. Семинар предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания, то главная цель семинарских занятий – обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.

Методические рекомендации по подготовке к эссе

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Творческая работа (эссе) представляет собой оригинальное произведение объемом 500-700 слов, посвященное какой-либо значимой классической либо современной проблеме в определенной теоретической и практической области. Творческая работа не является рефератом и не должна носить описательный характер, большое место в ней должно быть уделено аргументированному представлению своей точки зрения студентами, критической оценке рассматриваемого материала и проблематики, что должно способствовать раскрытию творческих и аналитических способностей. Цели написания эссе – научиться логически верно и аргументировано строить устную и письменную речь; работать над углублением и систематизацией своих философских знаний; овладеть способностью использовать основы знаний для формирования мировоззренческой позиции. Приступая к написанию эссе, изложите в одном предложении, что именно вы будете утверждать и доказывать (свой тезис).

Методические рекомендации по подготовке к докладу

Для подготовки доклада необходимо выбрать актуальную тему. Желательно, чтобы тема была интересна докладчику и вызывала желание качественно подготовить материалы. Подготовка доклада предполагает: определение цели доклада; подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада; составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.
Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение.
Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения. Основная часть, в которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой.
Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.
Цель собеседования: проверка усвоения знаний; умений применять знания; сформированности профессионально значимых личностных качеств.
Подготовка к собеседованию предполагает повторение пройденного материала и приобретение навыка свободного владения терминологией и фактическими данными по определенному разделу дисциплины.

Методические рекомендации по подготовке к тестированию/ итоговому тестированию

Тестирование/итоговое тестирование – это система стандартизированных заданий, определенного содержания и упорядоченных в рамках определенной стратегии предъявления, позволяющая качественно оценить структуру и эффективно измерить уровень знаний, умений и навыков по учебной дисциплине (разделу). Тестирование позволяет оценить у студентов уровень знаний фактического материала, умения логически мыслить, способности к рефлексии и творческому подходу к решению поставленной задачи на каждом этапе их обучения.
При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:
- четко выяснить все условия тестирования заранее (сколько тестов будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов);
- проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- проработать информационный материал по разделу дисциплине;
- конспективно выписать из соответствующих разделов учебной дисциплины основные понятия, ключевые идеи, теоретические концепции и подходы;
- повторить теоретический материал лекций, самостоятельно изученной учебной и научной литературы, семинарских занятий.
При выполнении тестовых заданий рекомендуется:
- внимательно полностью прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильные из них (их может быть несколько);
- при затруднении при ответе на сложный для студента вопрос целесообразно переходить к другим вопросам теста. По завершению ответов на все последующие вопросы теста необходимо вернуться к трудному вопросу и дать на него продуманный ответ;
- по окончании тестирования следует проверить правильность данных ответов на вопросы теста, чтобы избежать механических ошибок.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине. Экзаменационная сессия – это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 2-4 дня, в течение студент систематизирует уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки вопросы. Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Методические рекомендации по подготовке к зачету/ зачету с оценкой

В ходе подготовки к зачету/зачету с оценкой студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету/зачету с оценкой необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:
- программой дисциплины;
- перечнем знаний, умений и навыков, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету/зачету с оценкой.
После этого у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета/зачета с оценкой.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|---|
| **7.1. Рекомендуемая литература** | |
| **7.1.1. Основная литература** | |
| Л.1.1 | Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]:учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 744 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/153910 |
| Л.1.2 | Александрова Э. А. Неорганическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум [Электронный ресурс]:учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 396 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/130569 |
| Л.1.3 | Кириллов В. В. Неорганическая химия. Теоретические основы [Электронный ресурс]:учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 352 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/131011 |
| **7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства** | |
| 7.2.1 | Kaspersky Endpoint Security |
| 7.2.2 | Creative Cloud for Teams Multiple Platforms Multi European Languages Subscription 12 months L2 (10-49) Named EDU |

| | |
|---|---|
| 7.2.3 | Microsoft Office 2013 Standard |
| **7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет** | |
| 7.3.1 | Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/ |
| 7.3.2 | Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: https://biblioclub.ru/ |
| 7.3.3 | Электронно-библиотечная система "BOOK.ru". Режим доступа: https://book.ru/ |
| 7.3.4 | Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU". Режим доступа: https://www.elibrary.ru/ |
| 7.3.5 | Международный индекс научного цитирования Web of Science (Web of Knowledge). Режим доступа: http://apps.webofknowledge.com/ |
| 7.3.6 | Компьютерная справочно-правовая система "КонсультантПлюс". Режим доступа: http://www.consultant.ru/ |
| 7.3.7 | База данных международного индекса научного цитирования Scopus. Режим доступа: http://www.scopus.com/ |
| 7.3.8 | Электронные библиотеки, словари, энциклопедии. Режим доступа: https://gigabaza.ru/ |
| 7.3.9 | Электронно-библиотечная система "Юрайт". Режим доступа: https://biblio-online.ru/ |
| 7.3.10 | "Электронная библиотека учебников" . Режим доступа: http://studentam.net/ |

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|---|
| 8.1 | Адрес: 344002, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пер. Семашко, д. 55: аудитория 20-22 - Лаборатория : Рабочие места обучающихся; рабочее место преподавателя; лабораторные столы, вытяжной шкаф; мойка; весы торсионные; весы электронные AND HL-200, рефрактометр ИРФ-454; иономер-И 500; микроскопы МБС-10; микроскоп Prino Star; термометры; кондуктометр «Анион» 7020; фотоколориметр КФК-2; чашки Петри; покровные стекла с препаратами; индикатор радиоактивности экотестер Soeks; люксметр цифровой; титровальная установка; инструментарий для вскрытия рыб; фиксированные образцы молоди рыб в формалине, набор химический, раковина, принтер, компьютер и проектор, наглядные пособия (фильмы и презентации по тематике курса) |
| 8.2 | Адрес: 344002, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пер. Семашко, д. 55: аудитория 20-24 - Учебная аудитория : Оснащен персональным компьютером и проектором для демонстрации различного рода графического материала, наглядными пособиями (схемы, таблицы, Макет «Хлебозавод», Макет «Мукомольный комплекс»). Компьютер подключен к сети Internet |

## 9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

**Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы**
Руководитель ОПОП
канд. техн. наук, доц. Назаренко С.А._____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Биотехнология, химия и аквакультура**

Протокол от __ _____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Индустрия питания и товарная экспертиза**

Протокол от __ _____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Назаренко С.А._____

==========

**Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы**
Руководитель ОПОП
канд. техн. наук, доц. Назаренко С.А._____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Биотехнология, химия и аквакультура**

Протокол от __ _____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Индустрия питания и товарная экспертиза**

Протокол от __ _____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Назаренко С.А._____

==========

**Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы**
Руководитель ОПОП
канд. техн. наук, доц. Назаренко С.А._____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Биотехнология, химия и аквакультура**

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Индустрия питания и товарная экспертиза**

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Назаренко С.А._____

==========

**Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы**
Руководитель ОПОП
канд. техн. наук, доц. Назаренко С.А._____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Биотехнология, химия и аквакультура**

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Индустрия питания и товарная экспертиза**

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Назаренко С.А._____