

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ СОВРЕМЕННОЙ ХИМИИ»**

Направление подготовки **04.04.01 Химия**

Программа **«Аналитическая химия»**

Квалификация

магистр

(год начала подготовки 2022 г.)

Форма обучения

очная

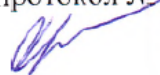
**Владикавказ
2022**

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 04.04.01 Химия, программа «Аналитическая химия», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13.07.2017 г. № 655, учебным планом подготовки магистра по направлению 04.04.01 Химия, программа «Аналитическая химия», утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 31.05.2022 г., протокол № 13.

Составитель: зав. кафедрой общей и неорганической химии, к.б.н. Симеониди Д.Д.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры общей и неорганической химии (протокол № 9/21-22 от «08» апреля 2022 г.)

Заведующий кафедрой



Симеониди Д. Д.

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии (протокол № 6/21-22 от «25» апреля 2022 г.)

Председатель совета факультета



Агаева Ф. А.

Рабочая программа дисциплины принята в составе основной профессиональной образовательной программы решением ученого совета Протокол № 13 от 31.05.2022 г.

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Актуальные задачи современной химии» составляет 6 зачетных единиц – 216 ч.

| Очная форма обучения | |
|------------------------------------|-----|
| Курс | 1 |
| Семестр | 2 |
| Лекции | 32 |
| Практические (семинарские) занятия | 32 |
| Лабораторные занятия | - |
| Консультации | - |
| Итого аудиторных занятий | 64 |
| Самостоятельная работа | 116 |
| Курсовая работа | + |
| Форма контроля | |
| Экзамен | 36 |
| Зачет | - |
| Общее количество часов | 216 |

2. Цели освоения дисциплины

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 04.04.01 Химия, программа «Аналитическая химия», и уровню высшего образования магистратура, утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13.07.2017 г. № 655, целью освоения дисциплины «Актуальные задачи современной химии» является расширение знаний студентов о современных методах химического и физико-химического анализа различных объектов, перспективах их совершенствования и применения.

Изучение данной дисциплины служит подготовкой студента к будущей профессиональной деятельности в областях – научно-исследовательской и педагогической согласно профессиональным стандартам:

1. **40.010. Профессиональный стандарт «Специалист по техническому контролю качества продукции»** утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 123н. (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 апреля 2014 г. № 32067). Вид профессиональной деятельности – «Технический контроль качества продукции».

2. **40.011. Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»** утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован

Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692). Вид профессиональной деятельности – «Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива».

3. 01.004. Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты

Российской Федерации от 08.09.2015 № 608н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 24 сентября 2015 г. № 38998). Вид профессиональной деятельности – «Педагогическая деятельность в профессиональном обучении, профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании».

Изучение дисциплины «Актуальные задачи современной химии» приведет к формированию творчески работающих специалистов с развитым научным мышлением, обладающих необходимым запасом знаний в различных направлениях химии, способных использовать теоретические знания при решении практических задач, проявляя при этом самостоятельность, инициативу, а также в необходимых случаях – умение участвовать в принятии коллективных решений, выбирая наиболее оптимальные из них.

Задачами дисциплины являются следующие:

- знакомство с актуальными проблемами и перспективными направлениями химических наук;
- анализ основных проблем современной химической науки;
- знакомство с методологическими достижениями и перспективными направлениями развития химических дисциплин;
- закрепление умений и навыков самостоятельной работы по реферированию научных статей;
- умение анализировать и сопоставлять результаты собственных научных исследований с литературными данными.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 Б1. В.08 ОПОП направления подготовки 04.04.01 «Химия», программа «Аналитическая химия», квалификация (степень) – магистр.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и навыки, сформированные в результате изучения дисциплин направления подготовки 04.03.01 Химия, бакалавриата: «Аналитическая химия», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Физика», «Математика», «Химическая экология», «Химическая технология».

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося согласно предварительным компетенциям по ФГОС 3+ 03.04.01 Химия, необходимые при освоении дисциплины:

- способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);
- владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2);
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4);

- способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации (ОПК-5);
- знание норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6);
- способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам (ПК-1); владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2);
- владение системой фундаментальных химических понятий (ПК-3);
- способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов (ПК-4);
- способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий (ПК-5);
- владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций (ПК-6);
- владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ПК-7);
- способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач (ПК-8).

Для освоения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, студент должен:

Знать:

1. Основные законы физики, физические явления и закономерности.
2. Основные понятия и методы химических дисциплин.
3. Связь свойств соединений с положением составляющих их элементов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.
4. Строение и химические свойства основных классов неорганических и органических соединений.
5. Основные теоретические положения, лежащие в основе химических и физико-химических методов идентификации и определения веществ.
7. Природу и сущность явлений и процессов, лежащих в основе химических и физико-химических методов анализа.
8. Основы физико-химических методов анализа: оптических, электрохимических и методов концентрирования и разделения.

Уметь:

1. Пользоваться современной научной, учебной и справочной литературой по химии и химической технологии и информационными технологиями.
2. Правильно использовать номенклатуру неорганических и органических соединений.
3. Прогнозировать реакционную способность химических соединений и физические свойства в зависимости от положения в периодической системе.

Владеть:

1. Навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщающие выводы.
2. Базовыми технологиями преобразования информации, текстовыми и табличными редакторами, техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности.
3. Навыками обработки результатов эксперимента и формулирования практических выводов.
4. Математической обработкой текстовой и графической информации.

Дисциплина «Актуальные задачи современной химии» является основой для изучения последующих дисциплин: «Современные спектроскопические методы анализа»,

«Химический анализ вод», «Экспресс-методы химического анализа», «Методы разделения и концентрирования в аналитической химии», «Методы контроля качества продуктов питания», «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика».

При освоении данной дисциплины обучающийся сможет продемонстрировать (частично) следующие **обобщенные трудовые функции (ОТФ)** и **трудовые функции (ТФ)**:

| Код и наименование профессионального стандарта | | Обобщенная трудовая функция (ОТФ) | | Трудовая функция (ТФ) | |
|--|-----|---|----------------------|---|--------|
| 01 Образование и наука (в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования) | | | | | |
| 01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08.09.2015 № 608н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 24 сентября 2015 г. № 38998). | Код | Наименование ОТФ | Уровень квалификации | Наименование ТФ | Код |
| | А | Преподавание по программам профессионального обучения, среднего профессионального образования (СПО) и дополнительным профессиональным программам (ДПП), ориентированным на соответствующий уровень квалификации | 6 | Организация учебной деятельности обучающихся по освоению учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) программ профессионального обучения, СПО и (или) ДПП. | А/01.6 |
| | | | | Педагогический контроль и оценка освоения образовательной программы профессионального обучения, СПО и (или) ДПП в процессе промежуточной и итоговой аттестации. | А/02.6 |
| | | | | Разработка программно-методического обеспечения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) программ профессионального обучения, СПО и (или) ДПП. | А/03.6 |
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-технических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в сфере метрологии, сертификации и технического контроля качества продукции) | | | | | |

| | | | | | |
|--|-----|--|----------------------|--|--------|
| 40.010 Специалист по техническому контролю качества продукции, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от | Код | Наименование ОТФ | Уровень квалификации | Наименование ТФ | Код |
| | А | Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса | 5 | Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий | А/01.5 |
| | | | | Инспекционный | А/02.5 |
| 04.03.2014 № 123н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 апреля 2014 г. № 32067) | | | | контроль производства | |
| | | | | Внедрение новых методов и средств технического контроля | А/03.5 |
| | | | | Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции | А/04.5 |
| 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 21 марта 2014 г. № 31672) | Код | Наименование ОТФ | Уровень квалификации | Наименование ТФ | Код |
| | С | Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации | 6 | Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам | С/01.6 |
| | | | | Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ | С/02.6 |

4. Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля))

Изучение дисциплины «Актуальные задачи современной химии» предполагает формирование у студента следующих компетенций и индикаторов их достижений:

Универсальные компетенции (УК):

| Категория (группа) универсальных компетенций | Код и наименование универсальной компетенции (УК) | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции |
|---|---|---|
| Системное и критическое мышление | УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | <p>УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p> <p>УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.</p> <p>УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.</p> <p>УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.</p> <p>УК-1.5. Использует методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.</p> |

Профессиональные компетенции (УК):

| Задача профессиональной деятельности | Код и наименование профессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции | Основание (ПС, анализ опыта) |
|---|---|--|--|
| Научно-исследовательский тип задач | | | |
| Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива | ПК-2. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках | ПК-2.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий. ПК-2.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов. ПК-2.3. Проводит испытания инновационной продукции | Анализ опыта, ПС: 40.010 40.011 |

В результате освоения дисциплины «Актуальные задачи современной химии» обучающийся должен:

Знать:

- Способы анализа проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними (УК-1).
- Способы определения пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирования процессов по их устранению (УК-1).

Уметь:

- Критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников (УК-1).
- Составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий (ПК-2).
- Выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов (ПК-2).

Владеть:

- Способами разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов (УК-1).
- Логико-методологическим инструментарием для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области (УК-1).
- Методами испытания инновационной продукции (ПК-2).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

| № недели | Наименование тем, изучаемых по данной дисциплине | Занятия | | Самостоятельная работа студентов | | Формы контроля | Литература |
|----------|---|---------|--------|---|------|---|------------|
| | | лекции | практ. | Содержание | Часы | | |
| 1-2 | Тема 1. Введение: особенности современной химии. Основные достижения химии XXI века. Роль российских ученых и их вклад в развитие неорганической химии. Основные этапы, закономерности и тенденции развития естественных наук. Основная проблема химии и способы ее решения в зависимости от уровня развития знаний. Концептуальные системы. | 4 | 4 | Глобальные проблемы XXI века и роль химии в их решении. | 10 | устный опрос, работа на семинаре, реферат/презентация | 1-11 |
| 3 | Тема 2. Актуальные задачи современной неорганической химии. Строение атома и периодический закон. Современные проблемы теории строения атома. Современные проблемы химической связи. Современные проблемы неорганического материаловедения. | 2 | 2 | Важнейшие проблемы науки о материалах. Факторы, определяющие структуру неорганических соединений: стехиометрия, природа химической связи, размеры атомов (ионов). | 12 | устный опрос, работа на семинаре, реферат/презентация | 1-11 |
| 4-5 | Тема 2. Актуальные задачи современной неорганической химии. Значение структурной химии для получения веществ и материалов. Становление и развитие структурной химии как области химии, изучающей связь свойств веществ с их химическим строением и реакционной способностью. Современные технологии неорганического синтеза. | 4 | 4 | Кристаллохимический дизайн неорганических веществ и материалов. Химия в экстремальных и экзотических условиях. | 10 | устный опрос, работа на семинаре, реферат/презентация | 1-11 |

| | | | | | | | |
|-------|---|---|---|--|----|---|------|
| 6 | Тема 3. Актуальные задачи современной аналитической химии. Аналитическая химия как междисциплинарная наука. Современное состояние и тенденции развития методов химического анализа. Обзор современных проблем аналитической химии. | 2 | 2 | Специальные вопросы аналитической химии. Анализ объектов окружающей среды. Анализ материалов. Ферментативные и иммунохимические методы. | 10 | устный опрос, работа на семинаре, реферат/презентация | 1-11 |
| 7-8 | Тема 3. Актуальные задачи современной аналитической химии. Современные методы разделения и концентрирование веществ. Подготовка аналитических образцов сложных матриц. Современное состояние экстракционных методов. Разработка перспективных экстракционных систем. Подготовка аналитических образцов сложных матриц. | 4 | 4 | Последние достижения в развитии методов аналитической химии. Плоскостная хроматография. Сверхкритическая флюидная хроматография. Жидкостная хроматография. Газовая хроматография. Атомная спектроскопия. | 10 | устный опрос, работа на семинаре, реферат/презентация | 1-11 |
| 9 | Тема 3. Актуальные задачи современной аналитической химии. Современное состояние экстракционных методов. Разработка перспективных экстракционных систем. Современные комбинированные и гибридные методы химического анализа. | 2 | 2 | Последние достижения в развитии методов аналитической химии. Оптоволоконные химические сенсоры и биосенсоры. Твердофазная спектроскопия ЯМР. Рентгеновская спектроскопия. Термические методы анализа. Хемометрика. | 10 | устный опрос, работа на семинаре, реферат/презентация | 1-11 |
| 10-11 | Тема 4. Актуальные задачи современной органической химии. Основные направления в химической переработке природного органического сырья. Новые нетрадиционные методы проведения химических процессов в органической химии. Микроволновая химия. Механохимия. Биотопливо. | 4 | 4 | Химия жизненных процессов. Новое в химии белков и нуклеиновых кислот. Механизмы регуляции ферментов. Инженерная энзимология. | 10 | устный опрос, работа на семинаре, реферат/презентация | 1-11 |

| | | | | | | | |
|-------|--|-----------|-----------|--|------------|---|------|
| 12 | Тема 5. Актуальные задачи современной физической химии. Основные понятия и определения, постановка задач, общие проблемы современной физической химии. | 2 | 2 | Концепция строения вещества в теории термополевой динамики. Классические структуры физического поля звука как топологические особенности голдстоуновского конденсата. | 12 | устный опрос, работа на семинаре, реферат/презентация | 1-11 |
| 13 | Тема 6. Зелёная химия. Предмет Зелёной химии. Принципы зеленой химии. Правила Зеленой химии. Перспективы зеленой химии. | 2 | 2 | Перспективы использования ионных жидкостей в процессах зеленой химии. | 10 | устный опрос, работа на семинаре, реферат/презентация | 1-11 |
| 14-15 | Тема 7. Успехи современной химии. Биотехнология и система биофизико - химических знаний. Биомолекулы: применения сейчас и в будущем. Супрамолекулярная химия: удвоение предметной области химии и многообещающие перспективы. Спиновая химия. Нанохимия и нанотехнология. | 4 | 4 | Нанотехнология. Значение структурной химии для получения веществ и материалов. Становление и развитие структурной химии как области химии, изучающей связь свойств веществ с их химическим строением и реакционной способностью. | 12 | устный опрос, работа на семинаре, реферат/презентация | 1-11 |
| 16 | Тема 8. Медицинская химия. Достижения и перспективы развития медицинской химии. Цели и задачи современной медицинской химии. | 2 | 2 | Медицинская химия, история возникновения. Задачи медицинской химии, связь с современными технологиями. | 10 | устный опрос, работа на семинаре, реферат/презентация | 1-11 |
| | Итого | 32 | 32 | | 116 | | |

Примечания:

1. Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.
2. В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Webex, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

6. Образовательные технологии

При изучении дисциплины проводятся лекции и практические/семинарские занятия в традиционной форме и с использованием современных интерактивных технологий.

Информационно-развивающие технологии, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими.

Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

Презентации на основе современных мультимедийных средств - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений, являющихся частью профессиональной деятельности будущего специалиста.

Презентации предполагаются по следующим темам: «Актуальные задачи современной неорганической химии»; «Актуальные задачи современной аналитической химии», «Зелёная химия», «Успехи современной химии», «Медицинская химия».

Групповая дискуссия (обсуждение вполголоса). Для проведения такой дискуссии все студенты, присутствующие на лабораторном занятии, разбиваются на небольшие подгруппы, которые обсуждают те или иные вопросы, входящие в тему занятия. Обсуждение может организовываться двояко: либо все подгруппы анализируют один и тот же вопрос, либо какая-то крупная тема разбивается на отдельные задания. Традиционные материальные результаты обсуждения таковы: составление списка интересных мыслей, выступление одного или двух членов подгрупп с докладами, составление методических разработок или инструкций, составление плана действий.

Традиционные лекции и лабораторные занятия проводятся в форме с использованием современных интерактивных технологий.

Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Онлайн-семинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника (Zoom, Meet, Skype и др.)

Видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем, при домашней подготовке.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется на протяжении изучения всей дисциплины в соответствии с утвержденной в учебном плане трудоемкостью (116 часов) и состоит из:

- работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературы и электронных источников информации по заданной теме. Во время лекции студенты должны вести конспекты; форма записи конспектов – по усмотрению каждого студента, но в них в обязательном порядке должны быть зафиксированы основные положения (выводы) лекции, логика доказательства;
- выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;
- изучения теоретического, правового и статистического материала для подготовки к лабораторным занятиям;
- подготовки к деловой игре;
- подготовка к экзамену.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5.

Формы самостоятельной работы студентов:

- а) составление реферативных сообщений на предложенные темы;
- б) подготовка презентаций в Power Point;
- в) подготовка письменных или устных вопросов и заданий для самостоятельной работы (домашние задания);
- г) конспектирование некоторых вопросов тем, разделов, вынесенных на самостоятельную работу;
- д) подготовка к участию в дискуссиях.

Методические рекомендации по написанию рефератов

Реферат — письменная работа по определенной научной проблеме, краткое изложение содержания научного труда или научной проблемы. Он является действенной формой самостоятельного исследования научных проблем на основе изучения текстов, специальной литературы, а также на основе личных наблюдений, исследований и практического опыта. Реферат помогает выработать навыки и приемы самостоятельного научного поиска, грамотного и логического изложения избранной проблемы и способствует приобщению студентов к научной деятельности.

Последовательность работы:

1. Выбор темы исследования. Тема реферата выбирается студентом на основе его научного интереса. Также помощь в выборе темы может оказать преподаватель.
2. Планирование исследования. Включает составление календарного плана научного исследования и плана предполагаемого реферата. Календарный план исследования включает следующие элементы: выбор и формулирование проблемы, разработка плана исследования и предварительного плана реферата; сбор и изучение исходного материала, поиск литературы; анализ собранного материала, теоретическая разработка проблемы; сообщение о предварительных результатах исследования;

литературное оформление исследовательской проблемы; обсуждение работы (на семинаре и т. п.).

План реферата характеризует его содержание и структуру. Он должен включать в себя: введение, где обосновывается актуальность проблемы, ставятся цель и задачи исследования; основная часть, в которой раскрывается содержание проблемы; заключение, где обобщаются выводы по теме и даются практические рекомендации.

3. Поиск и изучение литературы. Для выявления необходимой литературы следует обратиться в библиотеку или к преподавателю. Подбранную литературу следует зафиксировать согласно ГОСТ по библиографическому описанию произведений печати.

Для разработки реферата достаточно изучение 4-5 важнейших статей по избранной проблеме. При изучении литературы необходимо выбирать материал, не только подтверждающий позицию автора реферата, но и материал для полемики.

4. Обработка материала. При обработке полученного материала автор должен: систематизировать его по разделам; выдвинуть и обосновать свои гипотезы; определить свою позицию, точку зрения по рассматриваемой проблеме; уточнить объем и содержание понятий, которыми приходится оперировать при разработке темы; сформулировать определения и основные выводы, характеризующие результаты исследования; окончательно уточнить структуру реферата.

5. Оформление реферата. При оформлении реферата рекомендуется придерживаться следующих правил:

- следует писать лишь то, чем автор хочет выразить сущность проблемы, ее логику;
- писать строго последовательно, логично, доказательно (по схеме: тезис – обоснование – вывод);
- писать ярко, образно, живо, не только вскрывая истину, но и отражая свою позицию, пропагандируя полученные результаты;
- писать осмысленно, соблюдая правила грамматики, не злоупотребляя наукообразными выражениями.

Реферат выполняется в соответствии с требованиями стандартов, разработанных для данного вида документов. Работа должна быть выполнена на белой бумаге стандартного листа А4. Текст должен быть отпечатан на компьютере в текстовом редакторе Microsoft Word и отвечать следующим требованиям: параметры полей страниц должны быть в пределах: верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм, левое – 30 мм, шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный. Лента принтера – только чёрного цвета. Нумерация страниц в реферате должна быть сквозной, начиная с третьей страницы. Номер проставляется арабскими цифрами сверху каждой страницы справа.

При изложении материала необходимо придерживаться принятого плана.

Библиографический список составляется на основе источников, которые были просмотрены и изучены студентом при написании реферата. Данный список отражает самостоятельную творческую работу студента, что позволяет судить о степени его подготовки и углублении в выбранную тематику. Вся использованная литература размещается в следующем порядке: законодательные акты, постановления, нормативные документы; вся учебная литература в алфавитном порядке, затем средства периодической печати в алфавитном порядке; источники из сети Интернет.

Методические рекомендации по созданию мультимедийной презентации

Структура и содержание презентации – это личное творчество автора. Полезно использовать шаблоны оформления для подготовки компьютерной презентации.

Слайды желательно не перегружать текстом, лучше разместить короткие тезисы. На слайдах необходимо демонстрировать небольшие фрагменты текста доступные для

чтения на расстоянии; 2-3 фотографии или рисунка. Наиболее важный материал лучше выделить.

Таблицы с цифровыми данными плохо воспринимаются со слайдов, в этом случае цифровой материал, по возможности, лучше представить в виде графиков и диаграмм.

Не следует излишне увлекаться мультимедийными эффектами анимации. Особенно нежелательны такие эффекты как вылет, вращение, волна, побуквенное появление текста и т.д. Оптимальная настройка эффектов анимации – появление, в первую очередь, заголовка слайда, а затем — текста по абзацам. При этом если несколько слайдов имеют одинаковое название, то заголовок слайда должен постоянно оставаться на экране.

Чтобы обеспечить хорошую читаемость презентации необходимо подобрать темный цвет фона и светлый цвет шрифта. Нельзя также выбирать фон, который содержит активный рисунок.

Желательно подготовить к каждому слайду заметки по докладу. Затем распечатать их и использовать при подготовке или на самой презентации. Можно распечатать некоторые ключевые слайды в качестве раздаточного материала.

Необходимо обязательно соблюдать единый стиль оформления презентации и обратить внимание на стилистическую грамотность.

Следует пронумеровать слайды. Это позволит быстро обращаться к конкретному слайду в случае необходимости.

Рекомендации по содержанию и структуре слайдов мультимедийной презентации:

1-й слайд (титульный), на фоне которого студент представляет тему проекта, ФИО и научного руководителя.

2-й слайд. Включает в себя объект, предмет и гипотезу исследования.

3-й слайд. Содержит цель и задачи исследования. Цель проекта должна быть написана на экране крупным шрифтом. Здесь же, если позволяет место, можно написать и задачи. Задачи могут быть представлены и на следующем слайде.

4-й - слайд. Содержит структуру работы, которую можно предоставить, например, в виде графических блоков со стрелками. А также – перечисление применяемых методов и методик.

5-й - слайд. Представляется содержание и теоретическая значимость проекта. Суть решаемой проблемы может быть представлена в виде схем, таблиц, диаграмм, графиков, фотографий, фрагментов фильмов и т.п. На теоретическую часть представления проекта должно быть создано несколько слайдов.

6-й - слайд. Возможности применения результатов работы на практике. На эту тему также должно быть несколько слайдов.

7-й слайд. Главные выводы, итоги, результаты проекта целесообразно поместить на отдельном слайде. При этом не следует перечислять то, что было сделано, а лаконично изложить суть значимости проекта или полученных результатов исследования.

Последний слайд. В конец презентации желательно поместить слайд с текстом «Спасибо за внимание!».

Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Актуальные задачи современной химии»

Дисциплина «Актуальные задачи современной химии» проводится в течение одного семестра, практические занятия проводятся в объеме 32 часа.

Практические занятия являются одним из важнейших видов учебной работы, составляют основу подготовки студентов по дисциплине и направлены на формирование у студентов систематизированных знаний и навыков по исследованиям в области экологической безопасности.

Выполнению практической работы должна предшествовать самостоятельная работа с литературными источниками и конспектом лекции, при этом следует обратить внимание на теоретические вопросы по теме занятия. Первоначально идет опрос

теоретического материала темы занятия. Затем в ряде вопросов преподавателя следует сконцентрировать внимание на основных идеях темы занятия. Вопросы должны включать в себя различные вариации элементарных ситуаций, отображающих основные идеи темы занятия в их взаимной взаимосвязи. Задаваемые вопросы должны быть короткими и максимально проявлять в студентах их сообразительность.

Выполнению практической работы должна предшествовать самостоятельная работа с литературными источниками и конспектом лекции, при этом следует обратить внимание на теоретические вопросы по теме занятия. Первоначально идет опрос теоретического материала темы занятия. Затем в ряде вопросов преподавателя следует сконцентрировать внимание на основных идеях темы занятия. Вопросы должны включать в себя различные вариации элементарных ситуаций, отображающих основные идеи темы занятия в их взаимной взаимосвязи. Задаваемые вопросы должны быть короткими и максимально проявлять в студентах их сообразительность.

Устный опрос является одним из основных способов учета знаний студентов. Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос.

Фронтальный опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой. Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что на активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически взаимосвязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который был только что разобран на занятии.

Индивидуальный опрос предполагает обстоятельные, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным учебным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов.

Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Письменная проверка наряду с устной является важнейшим методом контроля знаний, умений и навыков студентов. Однородность работ, выполняемых студентами, позволяет предъявлять ко всем одинаковые требования, попытаться объективности оценки результатов обучения. Применение этого метода дает возможность в наиболее короткий срок одновременно проверить усвоение учебного материала всеми студентами группы, определить направления для индивидуальной работы с каждым.

Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе (выполнение домашних заданий).

Методические рекомендации по использованию информационно-коммуникативных технологий обучения

Для изучения лекционного материала дисциплины применяются аудиовизуальные (мультимедийные) технологии, которые не отрицают традиционные, проверенные

временем методы преподавания, но, при этом, они повышают наглядность, информативность, оперативность в подаче информации, позволяют экономить время занятий.

Каждое семинарское занятие имеет свою особую форму проведения, свою методологическую специфику, что позволяет развивать у студентов различные как общекультурные, так и профессиональные компетенции. Постановка проблемы, разбор актуальных конкретных и гипотетических ситуаций, создание атмосферы диалога между преподавателем и группой позволяет работать индивидуально и в малых группах, коллективно обсуждать определенный тематический материал, а также инициировать самостоятельную работу студентов. При осмыслении содержания вопросов практических занятий преследуется цель соблюдать преемственность в профессиональном и в творческом развитии студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов призван сделать процесс обучения более целостным и органичным. Его задача не оставить без внимания даже, на первый взгляд, малозначительные вопросы.

Компьютерное тестирование позволяет осуществлять итоговый контроль знаний студентов. Тестовый материал включает в себя содержание вопросов по каждому из обозначенных программой разделов.

Каждый вопрос предполагает несколько вариантов ответов, среди которых имеются абсолютно неверный, правильный и в большей или меньшей степени раскрывающий сущность вопроса. В процессе компьютерного тестирования задача студентов определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов. В тестовых заданиях есть вопросы на соответствие. В процессе компьютерного тестирования, задача студента определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов.

Вопросы и темы, отводимые на выполнение самостоятельной работы по дисциплине, а также критерии оценивания по каждому виду работы содержатся в разделе 8 РПД.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных и лабораторных занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных ответов, написанию рефератов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

Критерии формирования оценок Оценочный лист защиты реферата

| Наименование показателя | Выявленные недостатки и замечания | Отметка |
|---|--|----------------|
| I. КАЧЕСТВО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА, ПРОЕКТА) | | |
| 1. Соответствие содержания работы заданию | | |
| 2. Грамотность изложения и качество оформления работы | | |

| | | |
|---|--|--|
| 3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы | | |
| 4. Обоснованность и доказательность выводов | | |
| Общая оценка за выполнение ИР | | |
| II. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА | | |
| 1. Соответствие содержания доклада содержанию работы | | |
| 2. Выделение основной мысли работы | | |
| 3. Качество изложения материала | | |
| Общая оценка за доклад | | |
| III. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ | | |
| Вопрос 1 | | |
| Вопрос 2 | | |
| Вопрос 3 | | |
| Общая оценка за ответы на вопросы | | |
| ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ | | |

Критерии оценивания студента за подготовку презентации

| Критерии/ баллы | 5 | 4 | 3 |
|----------------------------|--|---|---|
| Содержание презентации | Четко сформулирована цель и раскрыта тема исследования. В краткой форме дана полная информация по теме исследования и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы. | Сформулирована цель и тема исследования. Частично изложена информация по теме исследования и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы. | Не сформулирована цель и тема исследования. Проблема не решена. |
| Дизайн презентации | Соблюдается единый стиль оформления. Презентация красочная и интересная. Используются эффекты анимации, фон, фотографии. В презентации присутствуют авторские находки. | Соблюдается единый стиль оформления. Слайды просты в понимании. Используются некоторые эффекты и фон. | Не соблюдается стиль оформления. Слайды просты в понимании. |
| Представление презентации | Автор хорошо владеет материалом по теме исследования. Использует научную терминологию. Обладает навыками ораторского искусства. | Автор владеет материалом по теме исследования, но не смог заинтересовать аудиторию. Недостаточно | Представлены искаженные данные |

| | | | |
|--|---|------------------------|--|
| | Полно и точно цитируется использованная литература | цитируется литература. | |
|--|---|------------------------|--|

Примерная тематика докладов и рефератов по дисциплине (для формирования компетенций УК-1, ПК-2)

1. Глобальные проблемы XXI века и роль химии в их решении.
2. «Зеленая» химия.
3. Перспективы использования ионных жидкостей.
4. Нанотехнология.
5. Современное состояние химии сверхкритических флюидов.
6. Полимерные полупроводники, проводники и фотопроводники.
7. Полимерные композиционные материалы.
8. Магнитные материалы на основе интерметаллических соединений.
9. Методы получения материалов высокой чистоты.
10. Фуллерены.
11. Графены.
12. Области применения сверхнизких температур и сверхвысоких давлений в химии и химической технологии.
13. Катализ.
14. Кристаллохимический дизайн неорганических веществ.
15. Поиск и структурный дизайн физиологически активных веществ.
16. Роль аналитической химии в создании современных материалов.
17. Успехи современной химии.
18. Медицинская химия.

Критерии оценки практических/семинарских работ

Семинарские занятия призваны научить студента самостоятельно работать с источником, анализируя его с позиций достоверности и информативности.

Целью семинаров для студентов, приступающих к изучению курса, является:

- более глубокое знакомство с некоторыми узловыми вопросами соответствующего раздела;
- обретение навыков научно-исследовательской работы на основе анализа текстов источников и применение различных методов исследования;
- выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу;
- формированию универсальных и профессиональных компетенций курса.

Критерии оценки:

отлично – студент, хорошо разбирается в обсуждаемом материале, демонстрирует умение критически анализировать источники и различные точки зрения по обсуждаемой проблеме, приходит к самостоятельным аргументированным выводам и отстаивает свою точку зрения, соблюдает нормы литературной речи, активно участвует в работе группы на семинаре.

хорошо – студент, хорошо разбирается в обсуждаемом материале, но может критически анализировать источники и различные точки зрения по обсуждаемой проблеме, приходит к самостоятельным аргументированным выводам, активно участвует в работе группы на семинаре.

удовлетворительно – студент, неполно владеет материалом, при изложении фактического материала допуская отдельные неточности, знает источниковый материал и

различные точки зрения по обсуждаемой проблеме, но возникают трудности с их анализом, умеет излагать собственную позицию, но не все выводы носят доказательный характер.

Типовые задания для практических/семинарских занятий

Тема 1. Введение: особенности современной химии.

1. Основные достижения химии XXI века.
2. Роль российских ученых и их вклад в развитие неорганической химии.
3. Основные этапы, закономерности и тенденции развития естественных наук.
4. Основная проблема химии и способы ее решения в зависимости от уровня развития знаний.
5. Концептуальные системы.

Тема 2. Актуальные задачи современной неорганической химии.

1. Строение атома и периодический закон.
2. Современные проблемы теории строения атома.
3. Современные проблемы химической связи.
4. Современные проблемы неорганического материаловедения.
5. Значение структурной химии для получения веществ и материалов.
6. Становление и развитие структурной химии как области химии, изучающей связь свойств веществ с их химическим строением и реакционной способностью.
7. Современные технологии неорганического синтеза.

Тема 3. Актуальные задачи современной аналитической химии.

1. Аналитическая химия как междисциплинарная наука.
2. Современное состояние и тенденции развития методов химического анализа.
3. Обзор современных проблем аналитической химии
4. Современные методы разделения и концентрирование веществ.
5. Подготовка аналитических образцов сложных матриц.
6. Современное состояние экстракционных методов.
7. Разработка перспективных экстракционных систем.
8. Подготовка аналитических образцов сложных матриц.
9. Современное состояние экстракционных методов.
10. Разработка перспективных экстракционных систем.
11. Современные комбинированные и гибридные методы химического анализа.

Тема 4. Актуальные задачи современной органической химии.

1. Основные направления в химической переработке природного органического сырья.
2. Новые нетрадиционные методы проведения химических процессов в органической химии.
3. Микроволновая химия.
4. Механохимия.
5. Биотопливо.

Тема 5. Актуальные задачи современной физической химии.

1. Основные понятия и определения, постановка задач.
2. Общие проблемы современной физической химии.

Тема 6. «Зелёная химия».

1. Предмет «Зелёной» химии.
2. Принципы «Зелёной» химии.
3. Правила «Зелёной» химии.
4. Перспективы «Зелёной» химии.

Тема 7. Успехи современной химии.

1. Биотехнология и система биофизико-химических знаний.
2. Биомолекулы: применения сейчас и в будущем.
3. Супрамолекулярная химия: удвоение предметной области химии и многообещающие перспективы.
4. Спиновая химия.
5. Нанохимия и нанотехнология.

Тема 8. Медицинская химия.

1. Достижения и перспективы развития медицинской химии.
2. Цели и задачи современной медицинской химии.

Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку

1. Глобальные проблемы XXI века и роль химии в их решении.
2. Важнейшие проблемы науки о материалах.
3. Факторы, определяющие структуру неорганических соединений: стехиометрия, природа химической связи, размеры атомов (ионов).
4. Кристаллохимический дизайн неорганических веществ и материалов.
5. Химия в экстремальных и экзотических условиях.
6. Специальные вопросы аналитической химии.
7. Анализ объектов окружающей среды.
8. Анализ материалов.
9. Ферментативные и иммунохимические методы.
10. Последние достижения в развитии методов аналитической химии.
11. Плоскостная хроматография.
12. Сверхкритическая флюидная хроматография.
13. Жидкостная хроматография.
14. Газовая хроматография.
15. Атомная спектроскопия.
16. Последние достижения в развитии методов аналитической химии.
17. Оптоволоконные химические сенсоры и биосенсоры.
18. Твердофазная спектроскопия ЯМР.
19. Рентгеновская спектроскопия.
20. Термические методы анализа.
21. Хемометрика.
22. Химия жизненных процессов. Новое в химии белков и нуклеиновых кислот.
23. Механизмы регуляции ферментов.
24. Инженерная энзимология.
25. Концепция строения вещества в теории термополевой динамики.
26. Классические структуры физического поля звука как топологические особенности голдстоуновского конденсата.
27. Перспективы использования ионных жидкостей в процессах зеленой химии.
28. Нанотехнология.
29. Значение структурной химии для получения веществ и материалов.
30. Становление и развитие структурной химии как области химии, изучающей связь свойств веществ с их химическим строением и реакционной способностью.
31. Медицинская химия, история возникновения.
32. Задачи медицинской химии, связь с современными технологиями.

Вопросы к экзамену

1. Основные достижения химии XXI века.
2. Роль российских ученых и их вклад в развитие неорганической химии.
3. Основные этапы, закономерности и тенденции развития естественных наук.
4. Основная проблема химии и способы ее решения в зависимости от уровня развития знаний.
5. Концептуальные системы.
6. Строение атома и периодический закон.
7. Современные проблемы теории строения атома.
8. Современные проблемы химической связи.
9. Современные проблемы неорганического материаловедения.
10. Значение структурной химии для получения веществ и материалов.
11. Становление и развитие структурной химии как области химии, изучающей связь свойств веществ с их химическим строением и реакционной способностью.
12. Современные технологии неорганического синтеза.
13. Аналитическая химия как междисциплинарная наука.
14. Современное состояние и тенденции развития методов химического анализа.
15. Обзор современных проблем аналитической химии
16. Современные методы разделения и концентрирования веществ.
17. Подготовка аналитических образцов сложных матриц.
18. Современное состояние экстракционных методов.
19. Разработка перспективных экстракционных систем.
20. Подготовка аналитических образцов сложных матриц.
21. Современное состояние экстракционных методов.
22. Разработка перспективных экстракционных систем.
23. Современные комбинированные и гибридные методы химического анализа.
24. Основные направления в химической переработке природного органического сырья.
25. Новые нетрадиционные методы проведения химических процессов в органической химии.
26. Микроволновая химия.
27. Механохимия.
28. Биотопливо.
29. Основные понятия и определения, постановка задач.
30. Общие проблемы современной физической химии.
31. Предмет «Зелёной» химии.
32. Принципы «Зелёной» химии.
33. Правила «Зелёной» химии.
34. Перспективы «Зелёной» химии.
35. Биотехнология и система биофизико-химических знаний.
36. Биомолекулы: применения сейчас и в будущем.
37. Супрамолекулярная химия: удвоение предметной области химии и многообещающие перспективы.
38. Спиновая химия.
39. Нанохимия и нанотехнология.
40. Достижения и перспективы развития медицинской химии.
41. Цели и задачи современной медицинской химии
42. Глобальные проблемы XXI века и роль химии в их решении.
43. Важнейшие проблемы науки о материалах.
44. Факторы, определяющие структуру неорганических соединений: стехиометрия, природа химической связи, размеры атомов (ионов).
45. Кристаллохимический дизайн неорганических веществ и материалов.
46. Химия в экстремальных и экзотических условиях.
47. Специальные вопросы аналитической химии.

48. Анализ объектов окружающей среды.
49. Анализ материалов.
50. Ферментативные и иммунохимические методы.
51. Последние достижения в развитии методов аналитической химии.
52. Плоскостная хроматография.
53. Сверхкритическая флюидная хроматография.
54. Жидкостная хроматография.
55. Газовая хроматография.
56. Атомная спектроскопия.
57. Последние достижения в развитии методов аналитической химии.
58. Оптоволоконные химические сенсоры и биосенсоры.
59. Твердофазная спектроскопия ЯМР.
60. Рентгеновская спектроскопия.
61. Термические методы анализа.
62. Хемометрика.
63. Химия жизненных процессов. Новое в химии белков и нуклеиновых кислот.
64. Механизмы регуляции ферментов.
65. Инженерная энзимология.
66. Концепция строения вещества в теории термополевой динамики.
67. Классические структуры физического поля звука как топологические особенности голдстоуновского конденсата.
68. Перспективы использования ионных жидкостей в процессах зеленой химии.
69. Нанотехнология.
70. Значение структурной химии для получения веществ и материалов.
71. Становление и развитие структурной химии как области химии, изучающей связь свойств веществ с их химическим строением и реакционной способностью.
72. Медицинская химия, история возникновения.
73. Задачи медицинской химии, связь с современными технологиями.

Образец экзаменационного билета

Министерство науки и высшего образования РФ
Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича
Хетагурова Кафедра общей и неорганической химии.
Дисциплина «Актуальные задачи современной химии»
Направление магистратуры 04.04.01 Химия
1 курс, 2 семестр
ЭКЗАМЕН
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Основные достижения химии XXI века.
2. Современные технологии неорганического синтеза.
3. Принципы «Зелёной» химии.

Зав. кафедрой общей и неорганической химии
 Симеониди
 Преподаватель
 Симеониди

Д.Д.

Д.Д.

Экзамен. Критерии формирования оценок

| Характеристика ответа | Оценка |
|---|-----------------------|
| Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. | «отлично» |
| Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | «хорошо» |
| Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленные вопросы, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно. | «удовлетворительно» |
| Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. | «неудовлетворительно» |

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Уровень сформированности компетенций | | | |
|---|--|---|---|
| «Минимальный уровень не достигнут» | «Минимальный уровень» | «Средний уровень» | «Высокий уровень» |
| Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения, и навыки не сформированы. | Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и | Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, | Компетенции сформированы. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка. | применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка. | решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка |
|--|--|---|--|

Описание критериев оценивания

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

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на зачете | практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы. |
| Оценка «неудовлетворительн о» | Оценка «удовлетворительн о» | Оценка «хорошо» | Оценка «отлично» |

Курсовая работа

Курсовая работа — это самостоятельное законченное научное исследование обучающегося, в котором содержатся результаты экспериментальной и/или теоретической научно-исследовательской работы. Курсовая работа должна демонстрировать высокий уровень профессиональной эрудиции студента, его методическую подготовленность, умение самостоятельно вести научный поиск и оформлять его результаты в законченную научную работу.

Темы курсовых работ разрабатываются и утверждаются кафедрой. Обучающемуся предоставляется право выбрать любую тему из указанной тематики. Тематика курсовых работ ежегодно обновляется.

Примеры тематики курсовых работ:

1. Порошковая металлургия.
3. Полупроводники в современной технике.
4. Химия строительных материалов.
5. Концептуальные системы в химии.
6. Загрязнения почв ионами тяжелых металлов и возможные способы их очистки.
7. Эволюция представлений о молекулярной и немолекулярной структуре вещества.
8. Достижения химии в системе экологического мониторинга.
9. Современное состояние химии сверхкритических флюидов.
10. Аллотропия и полиморфизм.
11. Химия взрывчатых неорганических веществ.
12. Химия неводных растворов.
13. Элементы питания мобильных электронных устройств.

Тексты курсовых работ проверяются на объём заимствования научным руководителем в системе «Антиплагиат» СОГУ. Справка о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований, подписанная научным руководителем курсовой работы, прикладывается к работе. К защите допускаются работы, содержащие не менее 40 % оригинального текста.

Структура курсовой работы

Примерная структура работы:

титульный лист; оглавление; введение;

основная часть (как правило, основная часть работы состоит из литературного обзора,

включающего 2-3 параграфа, и экспериментальной части); заключение; выводы;

список источников и литературы; приложения.

Требования к содержанию и оформлению курсовой работы изложены в "Положении о курсовой работе", разработанном кафедрой общей и неорганической химии.

Критерии оценки курсовой работы

«Отлично» выставляется студенту, если:

работа выполнена в соответствии с целевой установкой, отвечает предъявляемым требованиям и оформлена в соответствии с «Положением о курсовой работе»;

выступление студента на защите структурировано, раскрыты причины выбора и актуальность темы, цель и задачи работы, предмет, объект, соблюдены хронологические рамки исследования, логика выведения каждого наиболее значимого вывода;

в заключительной части доклада студента показаны перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, освещены вопросы дальнейшего применения и внедрения результатов исследования в практику;

длительность выступления соответствует регламенту;

ответы на вопросы членов кафедры логичны, раскрывают сущность вопроса, подкрепляются положениями монографических источников и нормативно-правовых актов, выводами и расчетами, показывают самостоятельность и глубину изучения проблемы студентом; информационные технологии широко применяются студентом как в самой работе, так и во время выступления.

«Хорошо» выставляется студенту, если:

работа выполнена в соответствии с целевой установкой, отвечает предъявляемым требованиям и оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ней;

выступление на защите курсовой работы структурировано, допускаются одна-две неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, целей и задач работы, предмета, объекта и при соблюдении хронологических рамок исследования, допускается погрешность в логике выведения одного из наиболее значимых выводов, которая устраняется в ходе дополнительных уточняющих вопросов; в заключительной части доклада студента недостаточно отражены перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, вопросы дальнейшего применения и внедрения результатов исследования в практику;

длительность выступления студента соответствует регламенту;

в ответах студента на вопросы членов кафедры допущено нарушение логики, но, в целом, раскрыта сущность вопроса, тезисы выступающего подкрепляются положениями нормативно-правовых актов, выводами и расчетами, показывают самостоятельность и глубину изучения проблемы студентом;

информационные технологии применяются студентом ограниченно как в самой работе, так и во время выступления.

«Удовлетворительно» выставляется студенту, если:

Курсовая работа выполнена в соответствии с целевой установкой, но не в полной мере отвечает предъявляемым требованиям, в том числе по оформлению;

выступление студента на защите работы структурировано, допускаются неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, целей и задач работы, предмета, объекта и при соблюдении хронологических рамок исследования допущена грубая погрешность в логике вывода одного из наиболее значимых выводов, которая, при указании на нее, устраняется с трудом;

в заключительной части доклада студента недостаточно отражены перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, вопросы дальнейшего применения и внедрения результатов исследования в практику;

длительность выступления студента превышает регламент;

ответы студента на вопросы членов кафедры не раскрывают до конца сущности вопроса, слабо подкрепляются положениями монографических источников и нормативно-правовых актов, выводами и расчетами, показывают недостаточную самостоятельность и глубину изучения проблемы студентом;

информационные технологии применяются студентом в недостаточном количестве как в

самой работе, так и во время выступления; в процессе защиты курсовой работы студент продемонстрировал понимание содержания ошибок, допущенных им при ее выполнении.

«Неудовлетворительно» выставляется студенту, если:

Курсовая работа выполнена с нарушением целевой установки, не отвечает предъявляемым требованиям, в оформлении имеются отступления от стандарта;

выступление студента на защите не структурировано, недостаточно раскрываются причины выбора и актуальность темы, цели и задачи работы, предмет, объект и не соблюдаются хронологические рамки исследования, допускаются грубые погрешности в логике вывода нескольких из наиболее значимых выводов, которые, при указании на них, не устраняются; в заключительной части доклада студента не отражаются перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, вопросы дальнейшего применения и внедрения результатов исследования в практику;

длительность выступления студента значительно превышает регламент; ответы студента на вопросы членов кафедры не раскрывают сущности вопроса, не подкрепляются положениями нормативно-правовых актов, выводами и расчетами, показывают отсутствие самостоятельности и глубины изучения проблемы студентом; информационные технологии не применяются в работе и при докладе студента; в процессе защиты курсовой работы студент демонстрирует непонимание содержания ошибок, допущенных им при ее выполнении.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Химия в интересах устойчивого развития / ред. кол.: Л.К. Алтунина и др.; гл. ред. Н.З. Ляхов; учред. Сибирское отделение РАН, Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН и др. – Новосибирск: СО РАН, 2015. – Т. 23, № 1. – 111 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=298311>. – ISSN 0869-8538. – Текст: электронный.

2. Горизонты химии 21 столетия: учебное пособие / науч. ред. В.А. Озерянский. Федеральное агентство по образованию Российской Федерации, Южный федеральный университет, Факультет химии. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет,

2009. – 656 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240987>. – ISBN 978-5-9275-0715-3. – Текст: электронный.

3. Кудреватых, Н. В. Магнетизм редкоземельных металлов и их интерметаллических соединений: [учеб. пособие] / Н. В. Кудреватых, А. С. Волегов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 198 с.

4. Ларионов, Н. М. Промышленная экология: учебник для бакалавров / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. – М.: Юрайт, 2014. – 495 с.

5. Мирошник, Александр Иванович. Экологическая безопасность в техносфере [Текст]: курс лекций / А. И. Мирошник, К. А. Черепанов; Новокузнецкий ин-т (филиал) Кемеровского гос. ун-та. – Новокузнецк: НФИ КемГУ, 2012. – 109с.

6. Охрана окружающей среды: учебник для бакалавров / [Я. Д. Вишняков и др.]; под ред. Я. Д. Вишнякова. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2014. – 285 с.

7. Почакаева, Е.И. Безопасность окружающей среды и здоровье населения: учебное пособие / Е. И. Почакаева, Т. В. Попова. – Ростов на Дону: Феникс, 2013. – 444 с.

б) дополнительная литература:

8. Морачевский А.Г. Термодинамика жидких металлов и сплавов [учеб. пособие] / А.Г. Морачевский, Е.Г. Фирсова. – СПб.: Изд-во «Лань», 2017. – 240 с.

9. Новоженев В.А. Металлохимия сплавов редкоземельных металлов с 3p-металлами. – Барнаул, 2003. – 135 с.

10. Булычев, Б.М. Высокие давления в химии: через алмаз к высокотемпературным сверхпроводникам: [16+] / Б.М. Булычев, В.А. Ступников. – Москва: Техносфера, 2019. – 168 с.: ил., схем. – (Мир химии). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=597010>. – ISBN 978-5-94836-548-0. – Текст электронный.

11. Современные методы определения химических элементов: учебное пособие / М. Скальная, Е. Лакарова, А. Скальный, Т. Бурцева; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2010. – 164 с.

в) современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, электронные образовательные ресурсы:

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (требуется регистрация в библиотеке СОГУ):

1. Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ (ЭБД РГБ) (<https://dvs.rsl.ru>).

2. ЭБС «Университетская библиотека online» (<https://biblioclub.ru>).

3. ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» (<http://elibrary.ru>).

4. Универсальная баз данных East View (<https://dlib.eastview.com>). Логин: Khetagurov; Пароль: Khetagurov.

5. ЭБС «Консультант студента». <http://www.studentlibrary.ru>.

6. ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям (www.biblio-online.ru).

7. Информационно-правовой портал «Гарант» (<http://www.garant.ru/>).

8. Справочная правовая система Консультант Плюс (<http://www.consultant.ru/>).

9. <http://vsegost.com/> - Информационные справочные системы. База нормативной документации Библиотека ГОСТов. Свободный доступ on-line.

10. <https://docs.eaeunion.org/ru-ru> - Правовой портал Евразийского экономического союза. Свободный доступ on-line.

11. <http://www.rospotrebnadzor.ru> - Государственный информационный ресурс в сфере защиты прав потребителей.

12. Информационно-поисковые системы агентств «Бизнес-карта», ЗАО «АСУ-Импульс», «Российский генеральный регистр производителей товаров и услуг», «Независимые производители товаров и услуг России», «Регистр РАУ-Пресс».

10. Материально-техническое оснащение дисциплины

Проведение лекционных занятий по дисциплине осуществляется в кабинете № 606 (УК № 7, РСО – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, д. 44 - 46), оснащенного оборудованием: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки, кафедра, электронная кафедра с микрофоном, а также программным обеспечением.

Проведение лабораторных занятий по дисциплине осуществляется в кабинете № 609 Лаборатория аналитической химии и физико-химических методов анализа для проведения занятий семинарского типа, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, а также самостоятельной работы обучающихся (УК № 7, РСО – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, д. 44 - 46), оснащенная оборудованием: Мультимедийный проектор с экраном OPTOMA projector DX 327 и Экран View Star 75"- 1 шт. Компьютер PDC-E2160/1024MB/80GB HDD + Монитор Benq TFT 17" FP 71G – 1 шт. с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бесплатное ПО); Консультант плюс; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

Лабораторное оборудование: Вытяжной шкаф- 1 шт. Аквадистиллятор «ДЭ-25»- 1 шт. Весы аналитические «SHINKO HT 84CE» - 2 шт. Нефелометр «НФМ»-1 шт. Печь муфельная «ПМ-8» - 1 шт. Блок автоматического титрования «БАТ»-1 шт. Кондуктометр «Эксперт -002-6Н» -1шт. рН-метр-милливольтметр «рН-150МИ»-2 шт. Лабораторный иономер «И-510»-1 шт. Рефрактометр «ИРФ-454» - 1шт. Мешалка магнитная «ПЭ-6110» с подогревом-2 шт. Спектрофотометр «ПЭ-5400УФ»-1 шт. Фотометр фотоэлектрический «КФК-2»-1 шт. Фотометр фотоэлектрический «КФК-3»- 1 шт. Микроскоп бинокулярный "Микмед-1"- 1 шт. Весы лабораторные электронные «ЕК-300» - 1 шт. Анализатор «Флюорат 02-2М» - 1 шт. Центрифуга «ОПН -3» – 1 шт. Баня водяная- 1 шт. Весы лабораторные прецизионные «ЕТ-300» -1 шт. Шкаф сушильный «SNOL» -1 шт. Микрошлифовальный станок-1 шт. Сетевой встряхиватель- 1 шт. Микроскоп металлографический- 1 шт. Микроскоп MPG-5- 1 шт. Микроскоп «ПОЛАМ»- 1 шт. Потенциометр Р-307- 1 шт. Весы «CAS»- 1 шт. Термостат ТС/120 СПУ- 1 шт. Центрифуга ОПН -3- 1 шт.

Проведение тестирования и самостоятельная работа студентов по дисциплине осуществляется в компьютерном классе (УК № 7, РСО – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, д. 44-46), оснащенного оборудованием: преподавательский стол, преподавательский стул, столы обучающихся, стулья, классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), колонки, ПК преподавателя, ПК обучающихся, а также программным обеспечением.

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

| № п/п | Наименование | № договора(лицензия) | Страна производител ь |
|----------|--|---|-----------------------------|
| 1. | Windows 10 Enterprise | № 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г | США |
| 2. | Windows 10 Pro for Workstations | № 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г | США |
| 3. | Windows 8.1 Enterprise | № 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г | США |
| 4. | Windows 8.1 Professional | № 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г | США |
| 5. | Windows 8 Enterprise | № 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г | США |
| 6. | Windows 8 Professional | № 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г | США |
| 7. | Windows 7 Enterprise | № 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г | США |
| 8. | Windows 7 Professional | № 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г | США |
| 9. | Office Standard 2016 | № 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г | США |
| 10. | Office Standard 2013 | № 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г | США |
| 11. | Office Standard 2010 | № 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г | США |
| 12. | Система тестирования Sunrav WEB Class | №468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т. (бессрочно) | Россия |
| 13. | Программное обеспечение 1С: Предприятие. Бухгалтерский Учет. Типовая конфигурация 8 сетевая версия | № СД/108 от 29.08.2017 (максимум-софт) бессрочно | Россия |
| 14. | Система компьютерной верстки MikTex | Лицензия FSF/Debian (Свободное программное обеспечение) (бессрочно) | |
| 15. | Kasperksy Endpoint Security | До 22.01.2024 | Россия |
| 16. | Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw | Свободное программное обеспечение(бессрочно) | США |
| 17. | Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат. ВУЗ» | №4576-1 от 17.01.2022 (действителен до 31.12.2022г) с ЗАО «Анти-Плагат» | Россия |

| | | | |
|-----|--|---|-----------------------------|
| 18. | Программное обеспечение 1С: Предприятие 8.3 Управление торговлей | №КП /108 от 29.08.2017 с ООО «Максимум» (бессрочно) | Россия |
| 19. | Программное обеспечение 1С: зарплата и кадры гос. учреждения8 | №СД./ №126., 01.07.2020г. «МАКСИМУМ-СОФТ» бессрочно | Россия |
| 20. | Программное обеспечение 1С:бюджет. | №СД/76 01.03.2017г. «максимум-софт» (бессрочно) | Россия |
| 21. | Автоматизированная система «Управление – Деканат БРС» | Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611830 от 06.02.2015г.(бессрочно) | СОГУ |
| 22. | Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний» | Разработка СОГУ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015г. (бессрочно) | СОГУ |
| 23. | Консультант+ | | Россия |
| 24. | Планы | №8867, от 14.01.2022г. (14.01.2022г. до 13.01.2023г.) ООО ЛММИС | Россия |
| 25. | VSDESK | № 210406/01 от 06.04.2021г. ИП И,А.Сергеевич Тех.под. 07.04.2022 | Россия |
| 26. | «Галактика» | от 14.03.2022г (примерная дата) | Россия |
| 27. | BricsCAD | Bricys NV, до 03.11.2021г | Бельгия |
| 28. | Cisco Webex - Система проведения вебинаров. | ООО Айстек договор № Д67-2021 от 03.08.2021 - 03.08.2022г | США |
| 29. | DIRECTUM RX – Система электронного документооборота | ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022(примерная дата) | Россия |
| 30. | Услуги связи (доступ к сети интернет) | ООО Алком № AL-0044 от 01.02.2022г -31.12.2022г | Россия |
| 31. | AutoCAD | | США |
| 32. | MOODLE | Бесплатное российское | США (бесплатное российское) |
| 33. | VEEAM | | Швейцария |
| 34. | «Галактика РУЗ» | Лицензия бессрочная Тех.сопровождение от 14.03.2022 г | Россия |
| 35. | Личный кабинет абитуриента | Лицензия бессрочная Тех.сопровождение от | Россия |

| | | | |
|-----|--|--|--------|
| | | 14.03.2022 г | |
| 36. | Личный кабинет студента/сотрудника | Лицензия бессрочная Тех.сопровождение от 14.03.2022 г | Россия |
| 37. | Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ (ЭБД РГБ) | https://dvs.rsl.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ | Россия |
| 38. | ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" | https://biblioclub.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ | Россия |
| 39. | ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» | http://elibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ | Россия |
| 40. | Универсальная баз данных East View | https://dlib.eastview.com | США |
| 41. | ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом. | http://www.studentlibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ | Россия |
| 42. | ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям | www.biblio-online.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ | Россия |
| 43. | КЭП (домен на яндексе) | бесплатное | Россия |
| 44. | РусГард | бесплатное | Россия |
| 45. | ViPNet | | Россия |