

*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**  
**ЭКСПРЕСС-МЕТОДЫ В ХИМИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ**

Направление подготовки 04.04.01 **Химия**

Направленность (профиль программы) **«Аналитическая химия»**

Квалификация (степень) – магистр

Форма обучения - очная

**Владикавказ 2023**

Рабочая 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» (протокол № 9 от 27.04.2023 г.).

Составитель: к.б.н., доцент Д.Д. Симеониди

*Рабочая программа дисциплины принята в составе основной профессиональной образовательной программы решением ученого совета (протокол № 9 от 27.04.2023 г.)*

## 1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Экспресс-методы в химическом анализе» составляет 6 зачетных единиц – 216 ч.

	Очная форма обучения
Курс	2
Семестр	3
Лекции	54
Практические (семинарские) занятия	-
Лабораторные занятия	54
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	108
Самостоятельная работа	72
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 целями освоения дисциплины «Экспресс-методы химического анализа» является формирование и развитие у магистрантов профессиональных и специальных компетенций, позволяющих им на базе освоенных теоретических и практических основ дисциплины осуществлять профессиональную деятельность в области химического анализа с использованием экспресс-методов.

**Основными задачами** дисциплины «Экспресс-методы химического анализа» являются:

- 1) создание представлений о современном состоянии и перспективах развития тест-систем, и их практическом применении в анализе;
- 2) - формирование у студентов общих представлений значимости экспресс-методов анализа для решения современных фундаментальных научных и прикладных задач;
- 3) - ознакомление с классическими и оригинальными химическими методами, применяемыми в профессиональной области;
- 4) - решение конкретных прикладных задач химического анализа экспресс-методами;
- 5) - формирование у обучающихся умений и навыков разработки экспресс-методов химического анализа.

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 «Экспресс-методы в химическом анализе» приведет к формированию творчески работающих специалистов с развитым научным мышлением, обладающих необходимым запасом знаний в области аналитической химии реальных объектов, 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.

### **3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1.В.09 ОПОП направления подготовки «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», «Пробоотбор и пробоподготовка», «Химическая экология», «Химическая технология».

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося согласно предварительным компетенциям по ФГОС ВО 04.03.01 Химия, необходимым 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 понятия и методы химических дисциплин.
2. Связь свойств соединений с положением составляющих их элементов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.
3. Строение и химические свойства основных классов неорганических и органических соединений.
4. Основные теоретические положения, лежащие в основе химических и физико-химических методов идентификации и определения веществ.
5. Природу и сущность явлений и процессов, лежащих в основе химических и физико-химических методов анализа.
6. Правила техники безопасности и работы в химической лаборатории и с аналитической аппаратурой.

**Уметь:**

1. Пользоваться современной научной, учебной и справочной литературой по химии и химической технологии и информационными технологиями.
2. Строить графики и анализировать графические построения.

**Владеть:**

1. Навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщающие выводы.
2. Навыками безопасной работы в химической лаборатории и умения обращаться с химической посудой, реактивами, работать с газовыми горелками и электрическими приборами.
3. Основными приемами и техникой выполнения экспериментов, иметь навыки работы с физико-химическими приборами и установками.
4. Навыками проведения анализа физических и химических свойств веществ различной природы.

Дисциплина «Экспресс-методы в химическом анализе» входит в число дисциплин, завершающих обучение в магистратуре.

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 04.03.2014 № 123н (зарегистрирован Министерством юстиции)	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 контроль производства	А/02.5

Российской Федерации 22 апреля 2014 г. № 32067)				Внедрение новых методов и средств технического контроля	A/03.5
				Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции	A/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	C/01.6
				Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	C/02.6

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

Изучение дисциплины «Экспресс-методы в химическом анализе» предполагает формирование у студента следующих компетенций и индикаторов их достижений:

**Профессиональные компетенции (ПК)**

<b>Задача профессиональной деятельности</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>	<b>Основание (ПС, анализ опыта)</b>
<b>Научно-исследовательский тип задач</b>			
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	<b>ПК-2.</b> Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	<b>ПК-2.1.</b> Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий. <b>ПК-2.2.</b> Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов. <b>ПК-2.3.</b> Проводит испытания инновационной продукции.	Анализ опыта, ПС: 40.010 40.011
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	<b>ПК-3.</b> Способен использовать фундаментальные законы химии и владеть теорией и навыками практической работы для решения научно-исследовательских задач с использованием современных приборов и компьютерных технологий.	<b>ПК-3.1.</b> Использует фундаментальные законы химической науки для разработки новых методов и методик анализа веществ и материалов, а также для решения научно-исследовательских задач в области аналитической химии и смежных с химией наук. <b>ПК-3.2.</b> Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в научно-исследовательской деятельности в выбранной области химии с использованием современных приборов и компьютерных технологий. <b>ПК-3.3.</b> Владеет теорией и навыками практической работы для решения фундаментальных и	Анализ опыта, ПС: 40.010 40.011

		прикладных исследовательских задач.	научно-
--	--	--	---------

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов (ПК-2);
- фундаментальные законы химической науки для разработки новых методов и методик анализа веществ и материалов, а также для решения научно-исследовательских задач в области аналитической химии и смежных с химией наук (ПК-3).

**уметь:**

- составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий (ПК-2);
- находить, формулировать и решать стандартные задачи в научно-исследовательской деятельности в выбранной области химии с использованием современных приборов и компьютерных технологий (ПК-3).

**владеть:**

- методами испытания инновационной продукции (ПК-2);
- теорией и навыками практической работы для решения фундаментальных и прикладных научно-исследовательских задач (ПК-3).

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### 5. Учебно-методическая карта дисциплины

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Лит-ра
		лек.	лаб.	Содержание	часы		
1	<b>Тема 1. Общая характеристика, разновидности экспресс-методов, области применения.</b> Общая характеристика, основы, разновидности экспресс – методов. Основные понятия, терминология и разновидности экспресс-методов.	4	2	Миниатюризация приборов и средств химического анализа - актуальное направлений развития инструментальной аналитической химии.	6	устный опрос, выполнение лабораторной работы,	1-12
2	<b>Тема 1. Общая характеристика, разновидности экспресс-методов, области применения.</b> Области применения, достоинства, ограничения экспресс-методов. Разновидности экспресс-лабораторий и методов, представленных на них.	2	4	Создание переносных или мобильных устройств. Потребность в экспресс-анализах.	6	устный опрос, выполнение лабораторной работы, тестирование	1-12
3	<b>Тема 1. Общая характеристика, разновидности экспресс-методов, области применения.</b> Области применения экспресс-методов для решения практических задач. Анализ воды, воздуха, почвы на неорганические и органические компоненты.	4	2	Возможности осуществления химического анализа без стационарной лаборатории. Интеграция большого числа стадий анализа (пробоотбор, пробоподготовка, концентрирование, проведение аналитических реакций и измерение аналитического сигнала) в одном устройстве, желательного малого размера. Понятие «микросистем полного химического анализа».	6	устный опрос, выполнение лабораторной работы, реферат/презентация	1-12
4	<b>Тема 1. Общая характеристика, разновидности экспресс-методов, области применения.</b>	2	4			устный опрос, выполнение лабораторной работы,	

	Анализ вне лаборатории. Подвижные экспресс-лаборатории и их возможности.					реферат/презентация, тестирование	
5	<b>Тема 2. Сорбция как процесс и метод. Использование модифицированных сорбентов в тест-методах.</b> Использование сорбционных процессов в экспресс-методах. Органические полимерные сорбенты: целлюлозные, ионообменные, пенополиуретановые и другие.	4	2	Сорбция как процесс и метод. Использование модифицированных сорбентов в тест-методах. Неорганические сорбенты. Адсорбция и абсорбция.	6	устный опрос, выполнение лабораторной работы, реферат/презентация	1-12
6	<b>Тема 2. Сорбция как процесс и метод. Использование модифицированных сорбентов в тест-методах.</b> Классификация сорбентов по природе процессов, используемых для получения аналитического сигнала тест-реакций. Техника разработки экспресс-методов и приемы обнаружения искомого компонента.	2	4	Новые способы разработки экспресс-методов и приемы обнаружения искомого компонента.	6	устный опрос, выполнение лабораторной работы, реферат/презентация	1-12
7	<b>Тема 2. Сорбция как процесс и метод. Использование модифицированных сорбентов в тест-методах.</b> Техника разработки экспресс-методов и приемы обнаружения искомого компонента.	4	2			устный опрос, выполнение лабораторной работы, реферат/презентация	1-12
8	<b>Тема 2. Сорбция как процесс и метод. Использование модифицированных сорбентов в тест-методах.</b> Получение модифицированных сорбентов, использование их для тест-реакций и визуальных тест-методов определения веществ неорганической и органической природы.	2	4	Сорбционные способности различных типов сорбентов по отношению к органическим, аналитическим реагентам.	6	устный опрос, выполнение лабораторной работы, реферат/презентация, тестирование	1-12

9	<b>Тема 3. Тест формы и приемы регистрации аналитического сигнала в экспресс-методах.</b> Приемы регистрации (визуальные и инструментальные) аналитического сигнала в экспресс – методах.	4	2			устный опрос, выполнение лабораторной работы, реферат/презентация	1-12
10	<b>Тема 3. Тест формы и приемы регистрации аналитического сигнала в экспресс-методах.</b> Тест-средства: бумажные полоски, порошки, таблетки, ампулы, трубки, капельницы.	2	4	Разновидности тест-форм (таблетки, порошки, индикаторные трубки, РИБ и другие) и фиксирование по ним аналитического сигнала.	6	устный опрос, выполнение лабораторной работы, реферат/презентация	1-12
11	<b>Тема 3. Тест формы и приемы регистрации аналитического сигнала в экспресс-методах.</b> Техника разработок тест форм и приемы регистрации аналитического сигнала в экспресс-методах. Индикаторные трубки и индикаторные порошки на основе модифицированных кремнеземов и силикагелей.	4	2			устный опрос, выполнение лабораторной работы, реферат/презентация	1-12
12	<b>Тема 3. Тест формы и приемы регистрации аналитического сигнала в экспресс-методах.</b> Системы регистрации аналитического сигнала. Требования к системам и их классификация. Визуальные и инструментальные методы. Химические дозиметры.	2	4	Кислотно-основные индикаторы. Приемы визуального контроля аналитического сигнала в экспресс-методах.	6	устный опрос, выполнение лабораторной работы, реферат/презентация, тестирование	1-12
13	<b>Тема 4. Области применения экспресс-методов для решения практических задач.</b> Тест-анализ природной воды.	4	2	Основные тест-средства для визуального контроля аналитического сигнала. Экологический и санитарный контроль.	6	устный опрос, выполнение лабораторной работы, реферат/презентация	1-12

14	<b>Тема 4. Области применения экспресс-методов для решения практических задач.</b> Тест-анализ воздуха.	2	4	Примеры практического применения основных тест-средств для визуального контроля аналитического сигнала.	6	устный опрос, выполнение лабораторной работы, реферат/презентация	
15	<b>Тема 4. Области применения экспресс-методов для решения практических задач.</b> Тест-анализ биологических объектов	4	2			устный опрос, выполнение лабораторной работы, тестирование	1-12
16-17	<b>Тема 5. Экспресс-анализ лекарственных средств.</b> Общие требования к экспресс-методу анализа лекарственных средств. Качественный экспресс-анализ. Количественный экспресс-анализ.	6	6	Примеры практического применения основных систем тест-контроля в мировой практике.	6	устный опрос, выполнение лабораторной работы, реферат/презентация, тестирование	1-12
18	<b>Деловая игра: «Экспресс-методы в аналитических объектах».</b> Основные теоретические сведения. Отработка навыков	2	4	Подготовка к деловой игре	6	деловая игра	1-12
	<b>ИТОГО</b>	<b>54</b>	<b>54</b>		<b>72</b>		

**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.

При изучении дисциплины проводятся лекции и практические/лабораторные 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: «Общая характеристика, разновидности экспресс-методов, области применения»; «Сорбция как процесс и метод. Использование модифицированных сорбентов в тест-методах», «Тест формы и приемы регистрации аналитического сигнала в экспресс-методах», «Тест-анализ природной воды», «Тест-анализ воздуха», «Тест-анализ биологических объектов», «Тест-анализ лекарственных препаратов».

**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 (72 часа) 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 вверху 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 лабораторных занятий по дисциплине «Экспресс-методы химического анализа»**

Дисциплина «Экспресс-методы химического анализа» проводится в течение одного семестра, лабораторные занятия проводятся в объеме 54 часа.

Лабораторные 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 экспресс-методов химического анализа.

Выполнению лабораторной 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.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с требованиями стандартов и норм лабораторной практики. Студенты должны ознакомиться с целью и задачами работы, нормативными документами, аппаратурой, приборами и реактивами, необходимыми для выполнения работы. Результаты выполненной работы оформляются в рабочей тетради по предложенной форме. Каждая выполненная работа должна быть оформлена должным образом и сдана преподавателю, проводившему лабораторные занятия.

Важное место отводится определению показателей объектов окружающей среды, биологических объектов, лекарственных препаратов.

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 лабораторное 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**

<b>Наименование показателя</b>	<b>Выявленные недостатки и замечания</b>	<b>Отметка</b>
<b>1. КАЧЕСТВО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА, ПРОЕКТА)</b>		
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		
<b>II. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА</b>		
1. Соответствие содержания доклада содержанию работы		
2. Выделение основной мысли работы		
3. Качество изложения материала		
Общая оценка за доклад		
<b>III. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ</b>		
Вопрос 1		
Вопрос 2		
Вопрос 3		
Общая оценка за ответы на вопросы		
<b>ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ</b>		

#### Критерии оценивания студента за подготовку презентации

<b>Критерии / баллы</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
<b>Содержание презентации</b>	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.
<b>Дизайн презентации</b>	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. Полно и точно цитируется использованная литература	Автор владеет материалом по теме исследования, но не смог заинтересовать аудиторию. Недостаточно цитируется литература.	Представлены искаженные данные
---------------------------	--	---	--------------------------------

### Примерная тематика докладов и рефератов по дисциплине (для формирования компетенций ПК-2, ПК-3)

- Возможности осуществления химического анализа экспресс-методами.
- Анализ объектов окружающей среды средствами внелабораторного анализа «на месте».
- Подвижные экспресс-лаборатории и их роль в осуществлении экологического мониторинга ООС.
- Методы и средства определения алкоголя, сахара, наркотических веществ.
- Биохимические (ферментные) методы анализа.
- Тест-средства на основе пенополиуретана, использование их в химическом анализе.
- Примеры использования экспресс-методов при анализе ООС, биологических жидкостей, пищевых продуктов.
- Экспресс-методы в клиническом анализе.
- Биологические экспресс-методы (биотестирование).
- Реакции, используемые в химических экспресс-методах и требования к ним.
- Использование экспресс-методов в фармацевтическом анализе.
- Экспресс-методы и экология.

### Критерии оценки лабораторных работ

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

Целью лабораторных занятий 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 общепрофессиональных и профессиональных компетенций курса.

Критерии оценки:

«зачтено» – 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 лабораторном занятии, проявляя умения и навыки.

«не зачтено» – 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, участвует в работе группы

на лабораторном занятии, проявляя недостаточные умения и навыки.

### **Типовые задания для лабораторных занятий (для формирования компетенций ПК-2, ПК-3)**

#### **Тема 1. Общая характеристика, разновидности экспресс- методов, области применения.**

1. Общая характеристика, основы, разновидности экспресс – методов.
2. Основные понятия, терминология и разновидности экспресс-методов.
3. Области применения, достоинства, ограничения экспресс-методов.
4. Разновидности экспресс-лабораторий и методов, представленных в них.
5. Области применения экспресс-методов для решения практических задач.
6. Анализ воды, воздуха, почвы на неорганические и органические компоненты.
7. Анализ вне лаборатории.
8. Подвижные экспресс-лаборатории и их возможности.

#### **Тема 2. Сорбция как процесс и метод. Использование модифицированных сорбентов в тест-методах.**

1. Использование сорбционных процессов в экспресс-методах.
2. Органические полимерные сорбенты: целлюлозные, ионообменные, пенополиуретановые и другие.
3. Классификация сорбентов по природе процессов, используемых для получения аналитического сигнала тест-реакций.
4. Техника разработки экспресс-методов и приемы обнаружения искомого компонента.
5. Техника разработки экспресс-методов и приемы обнаружения искомого компонента.
6. Получение модифицированных сорбентов, использование их для тест-реакций и визуальных тест-методов определения веществ неорганической и органической природы.

#### **Тема 3. Тест формы и приемы регистрации аналитического сигнала в экспресс-методах.**

1. Приемы регистрации (визуальные и инструментальные) аналитического сигнала в экспресс – методах.
2. Тест-средства: бумажные полоски, порошки, таблетки, ампулы, трубки, капельницы.
3. Техника разработок тест форм и приемы регистрации аналитического сигнала в экспресс-методах.
4. Индикаторные трубки и индикаторные порошки на основе модифицированных кремнезёмов и силикагелей.
5. Системы регистрации аналитического сигнала.
6. Требования к системам и их классификация.
7. Визуальные и инструментальные методы.
8. Химические дозиметры.

#### **Тема 4. Области применения экспресс-методов для решения практических задач.**

1. Тест-анализ природной воды.
2. Тест-анализ воздуха.
3. Тест-анализ биологических объектов.

#### **Тема 5. Экспресс-анализ лекарственных средств.**

1. Общие требования к экспресс-методу анализа лекарственных средств.
2. Качественный экспресс-анализ.
3. Количественный экспресс-анализ.
7. Деловая игра: «Экспресс-методы в аналитических объектах».

### **Вопросы к экзамену**

1. Общая характеристика, основы, разновидности экспресс – методов.
2. Основные понятия, терминология и разновидности экспресс-методов.

3. Области применения, достоинства, ограничения экспресс-методов.
4. Разновидности экспресс-лабораторий и методов, представленных в них.
5. Миниатюризация приборов и средств химического анализа - актуальное направлений развития инструментальной аналитической химии.
6. Создание переносных или мобильных устройств.
7. Потребность в экспресс-анализах.
8. Области применения экспресс-методов для решения практических задач.
9. Анализ воды, воздуха, почвы на неорганические и органические компоненты.
10. Анализ вне лаборатории.
11. Подвижные экспресс-лаборатории и их возможности.
12. Возможности осуществления химического анализа без стационарной лаборатории.
13. Интеграция большого числа стадий анализа (пробоотбор, пробоподготовка, концентрирование, проведение аналитических реакций и измерение аналитического сигнала).
14. Понятие «микросистем полного химического анализа».
15. Использование сорбционных процессов в экспресс-методах.
16. Органические полимерные сорбенты: целлюлозные, ионообменные, пенополиуретановые и другие.
17. Классификация сорбентов по природе процессов, используемых для получения аналитического сигнала тест-реакций.
18. Техника разработки экспресс-методов и приемы обнаружения искомого компонента.
19. Техника разработки экспресс-методов и приемы обнаружения искомого компонента.
20. Получение модифицированных сорбентов, использование их для тест-реакций и визуальных тест-методов определения веществ неорганической и органической природы.
21. Сорбция как процесс и метод.
22. Использование модифицированных сорбентов в тест-методах.
23. Неорганические сорбенты. Адсорбция и абсорбция.
24. Сорбционные способности различных типов сорбентов по отношению к органическим, аналитическим реагентам.
25. Приемы регистрации (визуальные и инструментальные) аналитического сигнала в экспресс – методах.
26. Тест-средства: бумажные полоски, порошки, таблетки, ампулы, трубки, капельницы.
27. Техника разработок тест форм и приемы регистрации аналитического сигнала в экспресс-методах.
28. Индикаторные трубки и индикаторные порошки на основе модифицированных кремнеземов и силикагелей.
29. Системы регистрации аналитического сигнала.
30. Требования к системам и их классификация.
31. Визуальные и инструментальные методы.
32. Химические дозиметры.
33. Тест-анализ природной воды.
34. Тест-анализ воздуха.
35. Тест-анализ биологических объектов.
36. Общие требования к экспресс-методу анализа лекарственных средств.
37. Качественный экспресс-анализ лекарственных средств.
38. Количественный экспресс-анализ лекарственных средств.
39. Основные тест-средства для визуального контроля аналитического сигнала.
40. Экологический и санитарный контроль.

**Образец экзаменационного билета**

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова**  
**Кафедра общей и неорганической химии.**  
**Дисциплина «Экспресс-методы в химическом анализе»**  
**Направление магистратуры 04.04.01 Химия**  
**2 курс, 1 семестр**  
**ЭКЗАМЕН**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Подвижные экспресс-лаборатории и их возможности.
2. Использование модифицированных сорбентов в тест-методах.
3. Тест-анализ природной воды.

Зав. кафедрой общей и неорганической химии  
Преподаватель

Д.Д. Симеониди  
Д.Д. Симеониди

**Экзамен. Критерии формирования оценок**

<b>Характеристика ответа</b>	<b>Оценка</b>
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**

<b>Уровень сформированности компетенций</b>			
<b>«Минимальный уровень не достигнут»</b>	<b>«Минимальный уровень»</b>	<b>«Средний уровень»</b>	<b>«Высокий уровень»</b>
Компетенции не сформированы.  Знания отсутствуют, умения, и навыки не сформированы.	Компетенции сформированы.  Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Компетенции сформированы.  Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Компетенции сформированы.  Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
<b>Описание критериев оценивания</b>			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений,

<p>основных понятий и категорий;</p> <p>- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета;</p> <p>- отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины;</p> <p>- отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.</p>	<p>- неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы;</p> <p>- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины;</p> <p>- умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.</p>	<p>объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</p> <p>- правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы;</p> <p>- умение решать практические задания, которые следует выполнить;</p> <p>- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;</p> <p>- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам.</p> <p>Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на зачете</p>	<p>точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий;</p> <p>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории;</p> <p>- логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора;</p> <p>- умение решать практические задания;</p> <p>- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.</p>
<p><b>Оценка</b></p> <p>«неудовлетворительно»</p>	<p><b>Оценка</b></p> <p>«удовлетворительно»</p>	<p><b>Оценка</b></p> <p>«хорошо»</p>	<p><b>Оценка</b></p> <p>«отлично»</p>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### *а) основная литература*

1. Золотов Ю.А. Химические тест-методы анализа/ Ю.А. Золотов, В.М. Иванов, В.Г. Амелин. – 2-е изд. – М: Едиториал УРСС, 2006. – 304 с./ <https://b-ok.cc/book/1283369/c5d4b1>
2. Евгеньев М.И. Тест-методы и экология // Соросовский образовательный журнал. 1999. – № 11. – С. 39-34.
3. Амелин В.Г. Химические тест-методы определения компонентов жидких сред // Журнал аналитической химии. – 2000. – Т.55, № 9. – С. 902 – 932.
4. Чернова Р.К. и др. Тест-методы определения некоторых органических токсикантов в водных средах (обзор) // Известия Саратовского университета. – 2008. – Т. 8. Сер. Химия. Биология. Экология, вып. 2. – С. 15 – 22.
5. Моросанова Е.И. и др. Индикаторные порошки и индикаторные трубки для определения фторид и хлорид-ионов // Журнал аналитической химии. – 2001. – Т. 56, № 3. - С. 320-326.
6. Моросанова Е.И., Резникова Е.А., Великородный А.А. Индикаторные порошки на основе модифицированных ксерогелей для твердофазно-спектрофотометрического и тест-определения аскорбиновой кислоты и гидразинов // Журнал аналитической химии. – 2001. – Т. 56, № 2. - С. 195-200.
7. Моросанова Е.И., Марченко Д.Ю., Золотов Ю.А. Тест-определение восстановителей с использованием нековалентноимобилизованных хинониминных индикаторов // Журнал аналитической химии. – 2000. – Т. 55, № 1. - С. 86-92.

### *б) дополнительная литература*

8. Дмитриенко С.Г. и др. Использование реакций диазотирования и азосочетания с участием пенополиуретана для определения нитрит-ионов с помощью спектроскопии диффузного отражения и цветометрических сканер-технологий // Вестник Московского университета. Сер. 2. Химия. – 2004. – Т. 45. № 2. – С. 131-138.
9. Ершик О.А., Бузук Г.Н. Применение сканера и компьютерных программ цифровой обработки изображений для количественного определения фенольных соединений корневищ с корнями сабельника болотного // Вестник фармации. – 2008. - № 4. С. 6 – 12.
10. Арзамасцев А.П. и др. Выявление фальсифицированных лекарственных средств с использованием современных аналитических методов // Хим.-фарм. журнал. – 2004. – Т.38, № 3. – С. 48-51.
11. Физические и химические основы нанотехнологий. [Электронный ресурс]/Рамбиди Н. Г., Берёзкин А.В. - М.: ФИЗМАТЛИТ. - 2009.
12. Хроматография: учебник / В. Ю. Конюхов. — Санкт-Петербург: Лань, 2012.т — 222 с.: ил. — (Учебники для вузов, Специальная литература) .— Библиогр.: с. 218-220 . — ISBN 978-5-8114-1333-1.
13. Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур [Электронный ресурс]/Е.Д. Мишина. - М.: БИНОМ, 2013. – №2.

### *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 диссертаций 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](http://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 PAV-Пресс».

## 10. Материально-техническое оснащение дисциплины

<p><b>Лаборатория химии окружающей среды и экологической безопасности</b> для проведения занятий семинарского типа, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, лабораторные столы, классная доска.</p> <p>Оборудование: мультимедийный комплекс (проектор, экран, компьютер, колонки) с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.</p> <p>Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; Система компьютерной верстки MikTex; Kaspersky Endpoint Security; Система тестирования Sunrav WEB Class; Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; VSDESK; Услуги связи (доступ к сети интернет); MOODLE; Личный кабинет студента/сотрудника.</p> <p>Лабораторное оборудование: Шкаф сушильный SNOL 67/350 LN – 1 шт. Ионномер И-510 (стандартный)- 1 шт. Кондуктометр портативный OHAUS ST300C-1 шт. Рефрактометр ИРФ-454Б2М с подсветкой и доп.шкалой-1 шт. рН-метр 150 МИ- 1 шт. Мешалка магнитная с подогревом ПЭ 6110- 2 шт. Баня водяная двухместная UT-4302E ULAB-1 шт. Учебно-лабораторный комплекс "Экологический мониторинг"-1 шт. Кондуктометр портативный OHAUS ST300C- 1 шт. Нагревательная плита ES-H3040-1 шт. рН-метр 150 МИ-1 шт. Весы лабораторные прецизионные ET-300П с поверкой-1 шт.</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 613</p>
--	--

<p><b>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:</b> преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, классная доска.</p> <p>Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Проектор Epson EB-735Fi - комплект поставки (крепление для проектора, шнур питания) – 1шт. Ноутбук ООО "АЙСИЭЛТЕХНО" – 1шт.</p> <p>Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet.</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 606</p>
<p><b>Компьютерный класс:</b> преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, классная доска.</p> <p>Оборудование: Компьютеры для компьютерного класса в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Интерактивная доска 78*(1702070/15112/11344/2+ ), источники бесперебойного питания Ippon, коммутатор для класса D-Link DGS-10240, проектор Beno MX503.</p> <p>Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet.</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 614</p>
<p><b>Библиотека, в том числе читальный зал:</b> столы и стулья для обучающихся; компьютеры в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.</p> <p>Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет),</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия — Алания, г. Владикавказ, Церетели/Ватутина, д. 16/19</p>

MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet.	
--	--

### Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	№ договора(лицензия)	Страна производитель
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»	№ 6262 от 09.01.2023 (действителен до 31.12.2023г) с ОАО «Анти-Плагиат»	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.	Планы	№8867, от09.01.2023г. (09.01.2023г. до 31.12.2023г.) ООО ЛММИС	Россия
24.	VSDESK	№ 210406/01 от 06.04.2021г. ИП И,А.Сергеевич Тех.под. 07.04.2022	Россия
25.	«Галактика»	от 14.03.2022г (примерная дата)	Россия
26.	DIRECTUM RX – Система электронного документооборота	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022(примерная дата)	Россия
27.	Услуги связи (доступ к сети интернет)	ООО Алком № AL-0044 от 01.02.2022г -31.12.2022г	Россия
28.	MOODLE	Бесплатное российское	США (бесплатное российское)
29.	«Галактика РУЗ»	Лицензия бессрочная Тех.сопровождение от 14.03.2022 г	Россия
30.	Личный кабинет абитуриента	Лицензия бессрочная Тех.сопровождение от 14.03.2022 г	Россия
31.	Личный кабинет студента/сотрудника	Лицензия бессрочная	Россия

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