

*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
МЕТОДЫ АНАЛИЗА ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

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.х.н., доцент О.Э. Хаева

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 «Методы анализа лекарственных препаратов» составляет 5 зачетных единиц – 180 часов.

	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Курс	1	
Семестр	1	
Лекции	18	
Практические (семинарские) занятия	-	
Лабораторные занятия	38	
Консультации	-	
Итого аудиторных занятий	56	
Самостоятельная работа	124	
Часов в ЗЕТ	5	
Форма контроля	Зачет	
Зачет	1	
Общее количество часов	180	

2. Цель 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 «Методы анализа лекарственных препаратов» является формирование представлений о теоретических основах современных методов анализа лекарственных препаратов, о многообразии методов анализа лекарственных препаратов и решаемых аналитических задач при их использовании в профессиональной научно-исследовательской, педагогической и производственной деятельности 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».

В результате изучения дисциплины «Методы анализа лекарственных препаратов» 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.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с теоретическими подходами к выбору современного метода анализа лекарственных веществ, препаратов;
- ознакомление с отечественной и зарубежной аппаратурой современных инструментальных методов анализа, применяемых для контроля качества лекарственных препаратов;
- применение полученных теоретических знаний и практических навыков при обработке результатов качественного и количественного анализа для выполнения индивидуальных заданий и научно-исследовательских работ.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Согласно ФГОС ВО и ОПОП 04.04.01 Химия направление «Аналитическая химия» дисциплина «Методы анализа лекарственных препаратов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блок- **Б1.В.ДВ.03.02**.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и навыки, сформированные в результате изучения дисциплин направления подготовки 03.04.01 Химия бакалавриата: «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Физика», «Математика», «Информатика».

Для успешного освоения данной учебной дисциплины студенты должны обладать следующими «входными» знаниями, умениями и готовностями:

знать: основные законы, лежащие в основе аналитической химии; основные положения теории ионных равновесий применительно к реакциям кислотно-основного, окислительно-восстановительного, осадительного и комплексонометрического характера; основы химических и физико-химических методов, полученные в ходе изучения дисциплины «Аналитическая химия» и «Физико-химические методы анализа», способы выражения концентрации растворов;

уметь: переходить от одного вида концентрации к другому, проводить полную статистическую обработку результатов анализа, оценивать правильность полученных результатов, строить градуировочный график и вычислять его параметры;

владеть: навыками экспериментальной работы, экспериментальными методиками химического анализа, навыками статистической обработки результатов анализа.

Содержание дисциплины «Методы анализа лекарственных препаратов» выступает опорой для освоения содержания дисциплин «Экспресс-методы в химическом анализе» (Б1.В.09), «Методы контроля качества продуктов питания» (Б1.В.ДВ.02.02), для прохождения практик

блока 2: «Практика ознакомительная» (Б2.О.01(У)), «Преддипломная практика» (Б2.В.02(Пд)) «Научно-исследовательская работа» (Б2.В.01(Н)).

Изучение данной учебной дисциплины является подготовкой студента к будущей профессиональной деятельности **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)**, а именно «Технический контроль качества продукции», код 40.010, профессиональный стандарт «Специалист по техническому контролю качества продукции» и «Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива», код 40.011, профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам».

Знания, полученные студентом при изучении дисциплины «Современные хроматографические методы», могут быть также использованы в профессиональной деятельности **01 Образование и наука (в сфере основного общего и среднего общего образования, профессионального обучения, среднего профессионального и высшего образования, дополнительного образования, в сфере научных исследований)**, а именно «Педагогическая деятельность в профессиональном обучении, профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании» (код 01.004) согласно профессиональному стандарту «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования».

При освоении данной дисциплины студент сможет продемонстрировать следующие **обобщенные трудовые функции (ОТФ)**:

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.	A/01.6
				Педагогический контроль и оценка освоения образовательной программы профессионального обучения, СПО и (или) ДПП в процессе промежуточной и итоговой аттестации.	A/02.6
				Разработка программно-	A/03.6

				методического обеспечения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) программ профессионального обучения, СПО и (или) ДПП.		
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 Российской Федерации 22 апреля 2014 г. № 32067)	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	A/01.5	
				Инспекционный контроль производства	A/02.5	
				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))

В результате изучения курса магистрант должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

Задача профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС)
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
	ПК-3 Способен использовать фундаментальные законы химии и владеть теорией и навыками практической работы для решения научно-исследовательских задач с использованием современных приборов и компьютерных технологий.	ПК-3.1. 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. ПК-3.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в научно-исследовательской деятельности в выбранной области химии с использованием современных приборов и компьютерных технологий. ПК-3.3. Владеет теорией и навыками практической работы для решения фундаментальных и прикладных научно-исследовательских задач.	Анализ опыта, ПС: 40.010 40.011 01.004

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести следующие профессиональные знания, умения и навыки:

знать:

- методические основы планирования химического и инструментального эксперимента и практической его реализации исследований в области анализа лекарственных препаратов (ПК-2, ПК-3).

уметь:

- осуществлять поиск информации (учебной, научной и справочной литературы) в области методов исследования лекарственных препаратов (ПК-2, ПК-3);

- анализировать и критически оценивать современные научные достижения в области методов анализа лекарственных препаратов (ПК-2, ПК-3);
- применять химические и инструментальные методы для оценки качества лекарственных препаратов (ПК-2, ПК-3);
- планировать и проводить научно-исследовательскую работу в области контроля чистоты лекарственных веществ с учетом их физико-химических свойств (ПК-2, ПК-3).

владеть:

- титриметрическими и физико-химическими методами анализа, применяемыми для установления подлинности и количественного определения содержания лекарственных веществ в лекарственных формах (ПК-2, ПК-3);
- методологией научных исследований, критической оценкой полученных результатов (ПК-2, ПК-3);
- творческим анализом возникающих новых проблем в области аналитической химии лекарственных препаратов (ПК-2, ПК-3).

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

Используется проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, материалы на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1.

№ неде ли	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Аудиторные занятия, часы		Самостоятельная работа		Формы контроля	Литера тура
		л	лаб	содержание	часы		
1	Введение. Основы фармакопейного анализа как часть фармацевтической химии. Основные законы биологических, химических, медицинских наук, позволяющие проводить фармакопейный анализ. Общая характеристика и актуальность проблемы применения химических и физико-химических методов при изучении состава, строения и превращений лекарственных веществ. Современные инструментальные методы и их роль в анализе лекарственных препаратов. Периоды возникновения анализа получаемых лекарственных препаратов. История развития химического анализа в России и развитие фармацевтического дела	2	4	Основы фармакопейного анализа как часть фармацевтической химии. Основные законы биологических, химических, медицинских наук, позволяющие проводить фармакопейный анализ. Периоды возникновения анализа получаемых лекарственных препаратов. История развития химического анализа в России и развитие фармацевтического дела	10	Конспект, подготовка к практическому занятию, реферат	[1-6]
2							
3	Аналитическое обеспечение качества лекарственных препаратов. Аналитическое обеспечение качества лекарственных средств в соответствии с требованиями международных стандартов. Государственная фармакопея - база контроля, эффективности, безопасности ЛС. Фармакопея -российская, национальная, региональная/Региональные центры по контролю качества. Система мероприятий на стадиях разработки, изготовления, распределения, транспортирования, хранения и потребления, обеспечивающая соответствие показателей качества продукции требованиям нормативной документации. Аналитическое обеспечение качества лекарственных средств в соответствии с требованиями международных стандартов.	2	4	Государственная фармакопея - база контроля, эффективности, безопасности ЛС. Фармакопея -российская, национальная, региональная. Региональные центры по контролю качества ЛС. Аналитическое обеспечение качества лекарственных средств в соответствии с требованиями международных стандартов.	10	Конспект, подготовка к практическому занятию, реферат, мультимедийная презентация, тест	[1-6]
4							
5	Теоретические основы современных методов анализа лекарственных веществ. Классификация современных методов анализа лекарственных веществ. Общая характеристика методов (общий обзор). Теоретическое и экспериментальное обоснование принципов	2	4	Теоретическое и экспериментальное обоснование принципов комплексного применения высокочувствительных и селективных физико-химических методов для качественного и количественного анализа и идентификации	10	Конспект, подготовка к практическому занятию, реферат, тест	[1-6]

	комплексного применения высокочувствительных и селективных физико-химических методов для качественного и количественного анализа и идентификации органических соединений и, в том числе лекарственных веществ и их метаболитов.			органических соединений и, в том числе лекарственных веществ и их метаболитов.			
6	Проблема фальсификации ЛС. Причины появления недоброкачественности ЛС. Проблема фальсификации ЛС. Причины распространения фальсифицированных ЛС. Методы борьбы с фальсификацией – международные, в РФ.			Причины появления недоброкачественности ЛС. Возникновение фальсифицированных ЛС, их классификация.	10		
7	Физико-химические свойства лекарственных препаратов. Характеристика чистоты лекарственных веществ. Природа и характер примесей, общие методы установления примесей. Сравнительный анализ дистиллированной воды и «воды для инъекций».	2	4	Сравнительный анализ дистиллированной воды и «воды для инъекций».	8	Конспект, подготовка к практическому занятию, реферат, тест	[1-6]
8							
9	Общие методы идентификации лекарственных препаратов неорганической природы. Фармакопейный анализ катионов и анионов. Методические основы идентификации лекарственных веществ. Органолептический контроль. Химические методы идентификации и требования к реакциям на подлинность лекарственных веществ. Использование физических констант для идентификации лекарственных веществ. Валидация методов идентификации	2	4	Органолептический контроль. Использование физических констант для идентификации лекарственных веществ. Валидация методов идентификации	10	Конспект, подготовка к практическому занятию, тест	[1-6]
10							
11	Количественные методы анализа в фармакопейном анализе лекарственных препаратов. Классификация методов количественного анализа в зависимости от используемых стандартов. Воспроизводимость и правильность методов. Обзор методов количественного анализа лекарственных средств: гравиметрия, титриметрия, оптические и хроматографические методы и области их применения в количественном анализе лекарственных средств. Современные тенденции в развитии фармакопейного анализа.	2	4	Современные тенденции в развитии фармакопейного анализа.	8	Конспект, подготовка к практическому занятию, реферат, тест	[1-6]
12							
13	Титриметрические методы фармакопейного анализа. Титриметрические методы в фармакопейном анализе и требования к ним. Расчеты в титриметрическом анализе субстанций и сложных лекарственных средств.	2	4	Валидация методов количественного титриметрического анализа. Методы нейтрализации в анализе лекарственных веществ. Йодометрия, йодатометрия и броматометрия,	10	Конспект, подготовка к практическому занятию,	[1], [2], [3-8]

	Валидация методов количественного титриметрического анализа. Методы нейтрализации в анализе лекарственных веществ. Алкалиметрия и ацидиметрия. Выбор индикатора. Косвенные методы нейтрализации – методы, основанные на изменении кислотно-основных свойств определяемого вещества после взаимодействия с вспомогательным реагентом. Неводное титрование. Сущность метода и область его применения. Методы окислительно-восстановительного титрования в анализе лекарственных веществ. Йодометрия, йодатометрия и броматометрия. Нитритометрия. Сущность и область применения. Комплексонометрическое титрование. Определение солей щелочноземельных и тяжелых металлов.			нитритометрия		тест	
14							
15	Оптические методы количественного фармакопейного анализа. Оптические методы количественного фармакопейного анализа, классификация и аналитические возможности. Применение флуориметрии в качественном анализе лекарственных средств. Количественный флуоресцентный анализ лекарственных средств. Примеры применения масс-спектрометрии и хромато-масс-спектрометрии для анализа основных классов природных и синтетических лекарственных веществ: алифатической, ароматической и гетероциклической природы. Рефрактометрия и поляриметрия. Спектрофотометрия в УФ- и видимой областях. Атомно-эмиссионная и атомно-абсорбционная спектроскопия. Флуориметрический анализ. Рентгеновская флуоресцентная спектрометрия и рентгеновская порошковая дифрактометрия.	2	4	Применение флуориметрии в качественном анализе лекарственных средств. Количественный флуоресцентный анализ лекарственных средств. Примеры применения масс-спектрометрии и хромато-масс-спектрометрии для анализа основных классов природных и синтетических лекарственных веществ: алифатической, ароматической и гетероциклической природы. Применение атомно-адсорбционной и атомно-эмиссионной спектроскопий в фармации. УФ-видимая спектроскопия ЛВ. ИК спектроскопия ЛВ.	8	Конспект, подготовка к практическому занятию, тест	[1], [2], [3-8]
16					10		
17	Хроматографические методы анализа и электрофорез в фармакопейном анализе. Хроматографические методы в фармакопейном анализе, общая характеристика, классификация. Хроматография на бумаге и тонкослойная хроматография. Газовая, высокоэффективная жидкостная хроматография, сверхкритическая флюидная, эксклюзионная, ионообменная и афинная хроматография. Области применения, аналитические возможности, достоинства и недостатки. Электрофоретические методы, в том числе капиллярный электрофорез и электрофорез в полиакриламидном геле	2	4	Области применения, аналитические возможности, достоинства и недостатки. Электрофоретические методы, в том числе капиллярный электрофорез и электрофорез в полиакриламидном геле	10	Конспект, подготовка к практическому занятию, тест	
18							

18	<p>Электрохимические методы в фармакопейном анализе. Возможности электрохимических методов в фармакопейном анализе. Кулонометрическое титрование как способ определения воды. Амперометрическое и потенциометрическое титрование. Сущность методов, типы применяемых электродов, аналитические характеристики. Примеры применения в анализе лекарственных средств. Потенциометрическое титрование в неводных средах для анализа ЛС.</p> <p>Методы анализа лекарственного растительного сырья и лекарственных форм на его основе. Определение подлинности лекарственного растительного сырья и содержания в нем примесей. Определение содержания экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла, остаточных пестицидов, тяжелых металлов и мышьяка в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах. Определение золы, нерастворимой в хлористоводородной кислоте.</p>			Примеры применения в анализе лекарственных средств. Потенциометрическое титрование в неводных средах для анализа ЛС	10		
19	<p>Методы анализа лекарственного растительного сырья и лекарственных форм на его основе. Определение подлинности лекарственного растительного сырья и содержания в нем примесей. Определение содержания экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла, остаточных пестицидов, тяжелых металлов и мышьяка в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах. Определение золы, нерастворимой в хлористоводородной кислоте.</p>		2	Определение золы, нерастворимой в хлористоводородной кислоте.	10	Конспект, подготовка к практическому занятию, тест	
Итого		18	38		124		

6. Образовательные технологии

Формы организации обучения: лекции, лекции-беседы, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа студентов (оформление лабораторных работ, доклады, рефераты, презентации).

Для достижения планируемых результатов обучения в дисциплине «Анализ природных и промышленных объектов» используются различные образовательные технологии:

1. *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.
2. *Деятельностные практико-ориентированные технологии*, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность. Используется анализ, сравнение методов проведения физико-химических исследований, выбор метода, в зависимости от объекта исследования в конкретной производственной ситуации и его практическая реализация.
3. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения. Используются виды проблемного обучения: освещение основных проблем физической и коллоидной химии на лекциях, учебные дискуссии, коллективная мыслительная деятельность в группах при выполнении поисковых лабораторных работ, решение задач повышенной сложности. При этом используются первые три уровня (из четырех) сложности и самостоятельности: проблемное изложение учебного материала преподавателем; создание преподавателем проблемных ситуаций, а обучаемые вместе с ним включаются в их разрешение; преподаватель лишь создает проблемную ситуацию, а разрешают её обучаемые в ходе самостоятельной деятельности.
4. *Личностно-ориентированные технологии обучения*, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при сдаче коллоквиумов, при выполнении домашних индивидуальных заданий, подготовке индивидуальных отчетов по лабораторным работам, решении олимпиадных задач, на еженедельных консультациях.

Инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе, основаны на использовании современных достижений науки и информационных технологий. Направлены на повышение качества подготовки путем развития у студентов творческих способностей и самостоятельности (методы проблемного обучения, исследовательские методы, тренинговые формы, рейтинговые системы обучения и контроля знаний и др.). Нацелены на активизацию творческого потенциала и самостоятельности студентов и могут реализовываться на базе инновационных структур (научных лабораторий, центров, предприятий и организаций и др.).

В процессе обучения используются активные и интерактивные формы обучения: творческие задания, разработка проектов, работа в малых группах, исследовательский метод обучения, обучение на основе опыта, дискуссионные технологии.

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.).

Используются технологии с применением дистанционного обучения на платформе «Moodle» <http://lms.nosu.ru/>.

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 Cisco Webex, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. 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 (для очной формы обучения 124 часов) и состоит из:

- работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературных данных и электронных источников информации по заданной теме;
- выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;
- изучения теоретического материала для подготовки к лабораторным занятиям;

- оформления лабораторных работ с выполнением рисунков лабораторного оборудования, расчетов физико-химических величин и построением графических зависимостей;
- работы с тестами и вопросами для самопроверки;
- подготовки итогового реферата;
- подготовки к зачету.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине проводится в виде письменных домашних заданий (конспектов), а также подготовки рефератов по заданной тематике. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, а также учебная литература и методический материал по организации самостоятельной работы студентов отражены в Учебно-методической карте дисциплины «Анализ природных и промышленных объектов» (табл. 5.1.) и на портале дистанционного обучения СОГУ (<http://lms.nosu.ru>).

Самостоятельная работа студентов должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на лабораторных и практических занятиях, заслушивание докладов, рефератов, проверка оформления лабораторных работ и т.д.

Для подготовки к занятиям студенты пользуются учебниками и учебными пособиями, указанными в списке рекомендованной литературы, а также интернет-источниками. Все методические материалы представлены в системе дистанционного обучения СОГУ на платформе Moodle (<http://lms.nosu.ru>).

Методические рекомендации студентам по написанию рефератов

Написание реферата является:

- одной из форм обучения студентов, направленной на организацию и повышение уровня самостоятельной работы студентов;
- одной из форм научной работы студентов, целью которой является расширение научного кругозора студентов, ознакомление с методологией научного поиска.

Реферат, как форма обучения студентов – это краткий обзор максимального количества доступных публикаций по заданной теме, с элементами сопоставительного анализа данных материалов и с последующими выводами.

При проведении обзора должна проводиться и исследовательская работа, но объем ее ограничен, так как анализируются уже сделанные предыдущими исследователями выводы и в связи с небольшим объемом данной формы работы.

Темы рефератов определяются кафедрой (преподавателем) и содержатся в программе курса. Допускается выбор свободной темы, но по согласованию с преподавателем и в рамках тем учебного плана по данной дисциплине. Преподаватель рекомендует литературу, которая может быть использована для написания реферата.

Целью написания рефератов является:

- привитие студентам навыков библиографического поиска необходимой литературы (на бумажных носителях, в электронном виде);
- привитие студентам навыков компактного изложения мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу в письменной форме, научно грамотным языком и в хорошем стиле;
- приобретение навыка грамотного оформления ссылок на используемые источники, правильного цитирования авторского текста;
- выявление и развитие у студента интереса к определенной научной и практической проблематике с тем, чтобы исследование ее в дальнейшем продолжалось в подготовке и написании курсовых и дипломной работы и дальнейших научных трудах.

Основные задачи студента при написании реферата:

- с максимальной полнотой использовать литературу по выбранной теме (как рекомендуемую, так и самостоятельно подобранную) для правильного понимания авторской позиции;
- верно (без искажения смысла) передать авторскую позицию в своей работе;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с тем или иным автором по данной проблеме.

Требования к содержанию:

- материал, использованный в реферате, должен относиться строго к выбранной теме;
- необходимо изложить основные аспекты проблемы не только грамотно, но и в соответствии с той или иной логикой (хронологической, тематической, событийной и др.);
- при изложении следует сгруппировать идеи разных авторов по общности точек зрения или по научным школам;
- реферат должен заканчиваться подведением итогов проведенной исследовательской работы: содержать краткий анализ-обоснование преимуществ той точки зрения по рассматриваемому вопросу, с которой Вы солидарны.

Структура реферата:

1. Начинается реферат с титульного листа.

Образец оформления титульного листа для реферата:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»
 Факультет химии, биологии и биотехнологии
 Кафедра общей и неорганической химии

Реферат

по теме: «_____»
наименование темы

Работу выполнил(а) студент(ка)
_____ **ФИО**

1 курса, направление подготовки 04.04.01
Химия программа «Аналитическая химия»

Научный руководитель:
доцент кафедры общей и неорганической
химии, к.х.н. **Хаева О.Э.**

Владикавказ 20____

2. За титульным листом следует *Оглавление*. Оглавление - это план реферата, в котором каждому разделу должен соответствовать номер страницы, на которой он находится.

3. *Текст* реферата. Он делится на три части: *введение, основная часть и заключение*.

а) *Введение* - раздел реферата, посвященный постановке проблемы, которая будет рассматриваться и обоснованию выбора темы.

б) *Основная часть* - это раздел работы, в котором последовательно раскрывается выбранная тема. Основная часть может быть представлена как цельным текстом, так и разделена на главы. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует «перегружать» текст.

в) *Заключение* - данный раздел реферата должен быть представлен в виде выводов, которые готовятся на основе подготовленного текста. Выводы должны быть краткими и четкими. Также в заключении можно обозначить проблемы, которые "высветились" в ходе работы над рефератом, но не были раскрыты в работе.

4. *Список источников и литературы.* В данном списке указываются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и все иные, изученные им в связи с его подготовкой. В работе должно быть использовано не менее 5 разных источников. Работа, выполненная с использованием материала, содержащегося в одном научном источнике, является явным плагиатом и не принимается. Оформление Списка источников и литературы должно соответствовать требованиям библиографических стандартов.

Объем и технические требования, предъявляемые к выполнению реферата.

Объем работы должен быть, как правило, не менее 12 и не более 20 страниц. Работа должна печататься через полуторный интервал 12 шрифтом, размеры оставляемых полей: левое - 30 мм, правое - 15 мм, нижнее - 20 мм, верхнее - 20 мм. Страницы должны быть пронумерованы.

Расстояние между названием части реферата или главы и последующим текстом должно быть равно трем интервалам. Фразы, начинающиеся с «красной» строки, печатаются с абзацным отступом от начала строки, равным 1,25 см.

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

8.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

Назначение оценочных средств текущего контроля - выявить сформированность компетенций ПК-2, ПК-3.

Вопросы для подготовки к лабораторному занятию

по теме " Хроматографические методы анализа и электрофорез в фармакопейном анализе"

1. В чем сущность методов хроматографии?
2. Кто изобрел метод хроматографии?
3. Можно ли сделать вывод о природе вещества на основании хроматографических данных?
4. В чем преимущества элюентной хроматографии перед фронтальной и вытеснительной?
5. Дать определение следующих понятий:
 - а) высота хроматографического пика;
 - б) ширина хроматографического пика;
 - в) общий удерживаемый объем.
6. Как измерить R_f ? В каком интервале значений может изменяться величина R_f ?
7. Применение ВЭЖХ в анализе лекарственных препаратов.

8.2. Оценочные средства для проведения рубежной аттестации

Примерные тестовые задания

Источниками получения лекарственных средств являются:

- 1) сырье животного происхождения
- 2) каменный уголь
- 3) нефть
- 4) минералы
- 5) растительное сырье

Основные направления в создании лекарственных средств:

- 1) получение из природных минералов и сырья растительного и животного происхождения
- 2) химический синтез
- 3) биологический синтез
- 4) микробиологический синтез
- 5) полусинтетический метод

Требования, предъявляемые к методикам анализа:

- 1) воспроизводимость и правильность
- 2) чувствительность
- 3) избирательность (специфичность)
- 4) унификация
- 5) определение фармакологически активного лекарственного вещества

Оценка качества лекарственных веществ осуществляется по показателям:

- 1) описание и растворимость
- 2) подлинность
- 3) физические константы
- 4) примеси (специфические и общие)
- 5) количественное определение

Источники примесей в лекарственных препаратах:

- 1) аппаратура
- 2) сырье
- 3) растворители
- 4) продукты синтеза
- 5) продукты разложения

Определение подлинности неорганических веществ по ГФ осуществляют реакциями, кроме:

- 1) обмена
- 2) разложения
- 3) конденсации
- 4) окислительно-восстановительной
- 5) комплексообразования

Наиболее трудно растворимым в воде соединением является:

- 1) AgCl
- 2) AgBr
- 3) AgJ
- 4) AgSCN

5) Ag_2CrO_4

Лучшим растворителем для солей карбновых кислот является:

- 1) вода
- 2) органический растворитель

Кислотные свойства придает соединениям функциональная группа:

- 1) альдегидная
- 2) кетонная
- 3) карбоксильная
- 4) простая эфирная
- 5) аминогруппа

Основные свойства придает соединениям функциональная группа;

- 1) спиртовый гидроксил
- 2) амидная группа
- 3) аминогруппа
- 4) имидная
- 5) нитрогруппа

Для кислоты аминапроновой функциональной группой, обуславливающей амфотерные свойства, является:

- 1) третичный атом азота и имидная группа
- 2) третичный атом азота и фенольный гидроксил
- 3) третичный атом азота и вторичная аминогруппа имидазольного кольца
- 4) первичная алифатическая аминогруппа и карбоксильная группа
- 5) первичная ароматическая аминогруппа и сульфамидная группа

Один молярный раствор (1 моль/л) содержит:

- 1) 1 г-моль вещества в 1000 мл раствора
- 2) 1 г-моль вещества в 1000 мл растворителя
- 3) 1 г-моль вещества в 100 мл раствора
- 4) 1 г-экв. вещества в 1000 мл раствора
- 5) 1 г вещества в 100 мл раствора

Дано лекарственное вещество Натрия хлорид. Укажите рациональный способ его кислотно-основного титрования в водной среде:

- 1) прямой
- 2) обратный
- 3) косвенный
- 4) титрование невозможно

Дано лекарственное вещество Фенилсалицилат. Укажите рациональный способ его кислотно-основного титрования в водной среде:

- 1) прямой

- 2) обратный
- 3) косвенный
- 4) титрование невозможно

Аргентометрическим методом количественно определяют лекарственные вещества по функциональной группе, кроме:

- 1) ковалентно связанному галогену
- 2) альдегидной
- 3) вторичной аминогруппы в имидазольном кольце
- 4) имидной
- 5) сульфамидной

8.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

- Фармакопея как основа нормативной документации в системе контроля качества лекарственных средств. Структура фармакопеи.
- Методические основы идентификации лекарственных веществ.
- Валидация методов идентификации.
- Методология определения чистоты лекарственных веществ. Классификация примесей. Косвенные методы определения доброкачественности лекарственных веществ. Эталонный и безэталонный методы определения чистоты лекарственных веществ. Проблема контроля специфических примесей.
- Развитие методов контроля доброкачественности лекарственных средств.
- Планирование методик контроля чистоты лекарственных веществ. Составление методик приготовления испытуемых растворов для определения пределов содержания общих технологических примесей. Валидация действующих фармакопейных методик определения общих технологических примесей.
- Методические основы идентификации лекарственных веществ.
- Органолептический контроль.
- Химические методы идентификации и требования к реакциям на подлинность лекарственных веществ.
- Использование физических констант для идентификации лекарственных веществ. Оптические и хроматографические методы идентификации (УФ-, ИК- и ЯМР-спектроскопия, газо-жидкостная и высокоэффективная жидкостная хроматография).
- Валидация методов идентификации.
- Количественный анализ лекарственных средств. Классификация методов количественного анализа в зависимости от используемых стандартов. Воспроизводимость и правильность методов.
- Обзор методов количественного анализа лекарственных средств: гравиметрия, титриметрия, оптические и хроматографические методы и области их применения в количественном анализе лекарственных средств. Современные тенденции в развитии фармакопейного анализа.

- Титриметрические методы в фармакопейном анализе и требования к ним. Расчеты в титриметрическом анализе субстанций и сложных лекарственных средств. Валидация методов количественного титриметрического анализа.
- Методы нейтрализации в анализе лекарственных веществ. Алкалиметрия и ацидиметрия. Выбор индикатора. Косвенные методы нейтрализации - методы основанные на изменении кислотно-основных свойств определяемого вещества после взаимодействия с вспомогательным реагентом.
 - Неводное титрование. Сущность метода и область его применения.
 - Методы окислительно-восстановительного титрования в анализе лекарственных веществ. Йодометрия, йодатометрия и броматометрия, нитритометрия. Сущность и область применения.
 - Комплексонометрическое титрование. Определение солей щелочноземельных и тяжелых металлов.
- Оптические методы количественного фармакопейного анализа, классификация и аналитические возможности.
 - Рефрактометрия и поляриметрия.
 - Спектрофотометрия в УФ- и видимой областях.
 - Атомно-эмиссионная и атомно-абсорбционная спектроскопия.
 - Флуориметрический анализ. Рентгеновская флуоресцентная спектрометрия и рентгеновская порошковая дифрактометрия.
- Хроматографические методы в фармакопейном анализе, общая характеристика, классификация.
 - Хроматография на бумаге и тонкослойная хроматография.
 - Газовая, высокоэффективная жидкостная хроматография, сверхкритическая флюидная, эксклюзионная, ионообменная и афинная хроматография. Области применения, аналитические возможности, достоинства и недостатки.
- Электрофоретические методы, в том числе капиллярный электрофорез и электрофорез в полиакриламидном геле.
 - Возможности электрохимических методов в фармакопейном анализе.
 - Кулонометрическое титрование как способ определения воды.
 - Амперометрическое и потенциометрическое титрование. Сущность методов, типы применяемых электродов, аналитические характеристики. Примеры применения в анализе лекарственных средств.
 - Потенциометрическое титрование в неводных средах.
 - Методы анализа лекарственного растительного сырья и лекарственных форм на его основе.

Критерии оценки знаний студентов на зачете

Оценка	Требования
«Зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает основы химических и физико-химических методов анализа лекарственных веществ, используемых при контроле качества лекарственных средств в Государственной фармакопее; основные нормативные и правовые документы для контроля качества лекарственных средств и документы

	в сфере обращения лекарственных средств, а также определения ключевых понятий дисциплины, выполнял задания в течение курса (или отчитался по ним), отвечает на поставленные вопросы по темам дисциплины, справляется с задачами, ситуационными заданиями, тестами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
«Не зачтено»	Оценка «Не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8.4. Оценочные средства для проведения контроля самостоятельной работы студентов

Вопросы для самоконтроля при составлении опорного конспекта

по теме " Введение. Понятие хроматографии. Общие принципы хроматографического разделения. Классификация хроматографических методов (общий обзор). Основные хроматографические параметры. Характеристика неподвижных и подвижных фаз в хроматографии. Классификация сорбентов"

1. Понятие о хроматографических методах анализа.
2. Выдающиеся ученые в области хроматографического анализа. Этапы развития качественного и количественного анализа.
3. Хроматографические методы анализа. Сущность метода.
4. Классификация по механизмам разделения и по технике выполнения хроматографического определения.
5. Фронтальная, элюентная и вытеснительная хроматография. В чем преимущества элюентной хроматографии перед фронтальной и вытеснительной?
6. Почему предпочитают использовать величину исправленного объема удерживания, а не удерживаемого объема?
7. Какие величины характеризуют эффективность хроматографической колонки? Как ее повысить?
8. Как оценивают эффективность разделения в хроматографии?
9. Почему выражение $V'R = DV_s$ считают основным уравнением хроматографии? 6. Какие числовые значения может принимать величина N ? Каково теоретически её минимальное значение?
10. Объясните, почему при больших объемах элюирования хроматографические пики получаются низкими и широкими?
11. Найдите длину хроматографической колонки, если $H = 0,1$ мм, а $N = 10000$. 9. Как влияет скорость потока на эффективность хроматографической колонки?
12. Перспективы развития хроматографических методов анализа. Актуальные вопросы хроматографического анализа. Связь хроматографических методов анализа с фармацевцией и

другими науками.

Примерная тематика рефератов, мультимедийных презентаций

- ✓ Периоды возникновения анализа получаемых лекарственных препаратов. Ученые-химики данных периодов.
- ✓ История развития химического анализа в России.
- ✓ Основы фармакопейного анализа. Основные законы химических, биологических, медицинских наук, позволяющие проводить фармакопейный анализ.
- ✓ Методы получения (растительные, животные, микробиологические, синтетические) ЛС.
- ✓ Причины появления недоброкачества ЛС.
- ✓ Фармакопея как основа нормативной документации в системе контроля качества лекарственных средств.
- ✓ Проблемы фальсификации лекарственных средств
- ✓ Хроматография и ее место в практике анализа лекарственных препаратов.
- ✓ Анализ биологически активных веществ хроматографическими методами.
- ✓ Проблемы определения примесей в лекарственных веществах.

Оценочный лист подготовки и защиты реферата

1. Реферат соответствует предложенной теме, имеет вступление, основную часть, заключение, список литературы – 2 б.
 2. Тема раскрыта полностью, студент продемонстрировал способность анализировать разные точки зрения – 1 б.
 3. Сообщение сделано с соблюдением норм современного русского литературного языка и с представлением презентации – 2 б.
- Максимальное количество баллов – 5.

Схема оценивания реферата	
Оценка, балл	Описание
5 (отлично)	Во введении четко сформулирован тезис, соответствующий теме доклада, выполнена задача заинтересовать обучающихся; деление текста на введение, основную часть и заключение. В основной части: логично, связно и полно доказывается выдвинутый тезис; заключение содержит выводы, логично вытекающие из содержания основной части; для выражения своих мыслей не пользуется упрощённо-примитивным языком; демонстрирует полное понимание проблемы; представлена презентация к докладу; получены правильные ответы на все вопросы преподавателя; все требования, предъявляемые к оформлению реферата, выполнены.

4 (хорошо)	<p>Во введении четко сформулирован тезис, соответствующий теме доклада, в известной мере выполнена задача заинтересовать обучающихся;</p> <p>в основной части логично, связно, но недостаточно полно доказывается выдвинутый тезис;</p> <p>заключение содержит выводы, логично вытекающие из содержания основной части;</p> <p>представлена презентация к докладу;</p> <p>для выражения своих мыслей студент не пользуется упрощённо-примитивным языком;</p> <p>получены правильные ответы не на все вопросы преподавателя;</p> <p>все требования, предъявляемые к оформлению реферата, выполнены.</p>
3 (удовлетворительно)	<p>Во введении тезис сформулирован нечетко или не вполне соответствует теме выступления;</p> <p>в основной части выдвинутый тезис доказывается недостаточно логично (убедительно) и последовательно;</p> <p>заключение содержит выводы, не полностью соответствующие содержанию основной части;</p> <p>представлена презентация к докладу, но имеются грамматические ошибки;</p> <p>студент не смог четко ответить на вопросы преподавателя;</p> <p>язык работы в целом не соответствует уровню магистранта;</p> <p>имеются недочеты в оформлении реферата.</p>
2 (неудовлетворительно)	<p>Во введении тезис сформулирован нечетко или не вполне соответствует теме доклада;</p> <p>в основной части выдвинутый тезис доказывается недостаточно логично (убедительно) и последовательно;</p> <p>в заключении выводы не полностью соответствуют содержанию основной части;</p> <p>язык работы в целом не соответствует уровню магистранта;</p> <p>оформление работы не соответствует требованиям.</p>

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Александрова Э. А. Аналитическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум. В 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа : практикум / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова - Москва: КолосС, 2013. - ISBN 978-5-9532-0742-3. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207423.html>. - Режим доступа: по подписке.
2. Майер В. Р. Практическая высокоэффективная жидкостная хроматография/ Майер Вероника Р. - Москва: Техносфера, 2017. - 408 с. - ISBN 978-5-94836-480-3. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948364803.html>. - Режим доступа: по подписке.
3. Мовчан Н. И. Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа: учебное пособие / Н. И. Мовчан. - Казань: Издательство КНИТУ, 2013. - 236 с. - ISBN 978-5-7882-1454-2. - Текст электронный // ЭБС "Консультант студента":

[сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214542.html>. - Режим доступа: по подписке.

б) дополнительная литература:

4. Арзамасцев, А.П. Фармацевтическая химия: учебное пособие [электронный ресурс]/Под ред. А.П. Арзамасцева.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.- <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970407448.html>

5. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [электронный ресурс] / Харитонов Ю.Я. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429341.html>

6. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа: учебное пособие [электронный ресурс] / Ю. Я. Харитонов, Д. Н. Джабаров, В. Ю. Григорьева. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 368 с. - <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970421994.html>

7. Ярышев Н. Г. Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе: учебное пособие / Н. Г. Ярышев, Ю. Н. Медведев, М. И. Токарев, А. В. Бурихина, Н. Н. Камкин - Москва: Прометей, 2015. - 196 с. - ISBN 978-5-9906134-6-1. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785990613461.html>. - Режим доступа : по подписке.

в) программное обеспечение и Интернет-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/>).

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ 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

3	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
1	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-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	СОГУ

		№2015611829 от 06.02.2015г. (бессрочно)	
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 Тех.сопровождение от 14.03.2022 г	Россия
32	Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ)	https://dvs.rsl.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
33	ЭБС"Университетская библиотека ONLINE"	https://biblioclub.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
34	ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	http://elibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
35	Универсальная баз данных East View	https://dlib.eastview.com	США
36	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
37	ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный	www.biblio-online.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия

	читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям		
38	КЭП (домен на яндексе)	бесплатное	Россия
39	РусГард	бесплатное	Россия
40	ViPNet		Россия

Рекомендуемые интернет-адреса:

- <http://pharmprofi.ru/источники-информации/фармацевтическая-химия>
- [Книги по аналитической химии \[электронный ресурс\]. – Режим доступа: http://hemsintez24.ru/analiticheskaya-himiya.](http://hemsintez24.ru/analiticheskaya-himiya)

10. Материально-техническое оснащение дисциплины

Проведение дисциплины обеспечено всем необходимым: лабораторным оборудованием, приборами, материалами, оперативным доступом к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Университет обеспечивает возможность свободного использования компьютерных технологий. Все компьютерные классы университета объединены в локальную сеть, со всех учебных компьютеров имеется выход в Интернет.

Обеспечивается доступ к информационным ресурсам, к базам данных, в читальных залах к справочной и научной литературе, к периодическим изданиям в соответствии с направлением подготовки. Компьютеры оснащены необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, в том числе приспособленных для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: 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. № 604</p>
<p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: 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>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся.</p> <p>Оборудование: Интерактивное мультимедийное оборудование (доска, проектор), персональный компьютер 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; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Endpoint Security; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; Cisco Webex; MOODLE; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 603</p>
<p>Лаборатории: компьютерные классы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, кафедра, 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; источники бесперебойного питания, Ippon, коммутатор для класса D-Link DGS-10240, интерактивная доска 78*(1702070/15112/11344/2+ проектор Beno MX503.</p> <p>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</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 614</p>

(Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; Гарант; Cisco Webex; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).	
<p>Библиотека, в том числе читальный зал: 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, Kasperksy 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>ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» https://biblioclub.ru</p> <p>ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru</p> <p>ЭБС «Юрайт» www.biblio-online.ru</p> <p>Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ) https://dvs.rsl.ru</p> <p>ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» https://biblioclub.ru</p> <p>ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» http://elibrary.ru.</p>	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Церетели/Ватутина, дом 16/19, учебный корпус № 6