

*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
ХИМИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА**

Направление подготовки
04.03.01 Химия

Направленность (профиль)
**«Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая
безопасность»**

Квалификация (степень)
бакалавр

Форма обучения-**очная**

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 04.03.01 Химия (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 года №671, учебным планом подготовки бакалавра по направлению 04.03.01 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 составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

	Очная форма обучения
Курс	3
Семестр	5
Лекции	36
Практические (семинарские) занятия	-
Лабораторные занятия	36
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	72
Самостоятельная работа	36
Курсовая работа	-
Форма контроля	
Экзамен	-
Зачет	зачет
Общее количество часов	108

2. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Химическая экспертиза» в соответствии с профессиональными стандартами:

- 01.001 Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550);

- 40.011 Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 марта 2014 г. N 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 N 31692).

являются:

- формирование у студентов общих представлений значимости химической экспертизы для решения современных фундаментальных научных и прикладных задач;

- ознакомление с классическими и оригинальными химическими методами, применяемыми в профессиональной области;

- формирование у обучающихся умений и навыков осуществления учебно-познавательной и профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП подготовки бакалавров

Дисциплина «Химическая экспертиза» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана подготовки бакалавров по направлению 04.03.01 Химия, имеет индекс в учебном плане Б1.В.17.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные студентами при изучении следующих дисциплин учебного плана «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Пробоотбор и пробоподготовка», учебного плана подготовки бакалавров по направлению 04.03.01 Химия.

Для освоения данной дисциплины необходимо владение **предварительными компетенциями**, приобретенными в результате освоения предшествующих дисциплин учебного плана подготовки бакалавра по направлению 04.03.01 Химия: «Неорганическая химия» (УК-1, УК-2, УК-4, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6), «Аналитическая химия» (УК-1, УК-2, УК-4, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6), «Пробоотбор и пробоподготовка» (УК-8, ПК-2, ПК-3):

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений;

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием;

ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники;

ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач;

ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе;

ПК-2 - способность применять современную аппаратуру при проведении научных исследований, а также современные теоретические представления химической науки для анализа экспериментальных данных;

ПК-3 - способность осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения.

Для освоения данной учебной дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия и законы общей и неорганической химии, правила работы в химической лаборатории, а также теоретические основы физических и физико-химических методов анализа;

- основные понятия о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов.

Уметь:

- использовать знания о веществах и материалов для понимания механизма химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире;

- оформлять документы для целей подтверждения соответствия проводить полную статистическую обработку результатов анализа, оценивать правильность полученных результатов;

- работать в коллективе, быть готовым к сотрудничеству с коллегами;

- использовать полученные навыки работы для решения профессиональных и социальных задач.

Владеть:

- правилами техники безопасности в химических лабораториях, экспериментальными методиками химического и физического анализа;

- методами поиска научной информации в компьютерных сетях и базах данных, навыками экспериментальной работы.

Данная дисциплина имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с последующими дисциплинами и практиками учебного плана, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее, а именно:

«Экологическая безопасность»

«Физико-химический анализ неорганических материалов»

«Основы научных исследований»

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

Область профессиональной деятельности	Профессиональный стандарт	Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции	
			Наименование	Код
01 Образование и наука (в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования)	01.001 Педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, среднего общего образования (воспитатель, учитель)	Педагогическая деятельность по проектированию реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, среднего образования	Общепедагогическая функция. Обучение	A/01.6
			Воспитательная деятельность	A/03
			Развивающая деятельность	A/01.6
26 Химическое, химико-технологическое производство	26.006 Профессиональный стандарт «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов». Наименование вида профессиональной деятельности: Производство новых наноструктурированных композиционных материалов	Лабораторно аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов	Анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, обработка экспериментальных результатов	A/02.6
			Составление аналитических обзоров, научных отчетов, публикация результатов исследований	B/06.6

40 Сквозные виды профессиональн ой деятельности	40.011 Профессиональн ый стандарт «Специалист по научно- исследовательски м и опытно- конструкторским разработкам»	Проведение научно- исследовательских опытно- конструкторских разработок отдельным разделам темы	Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	A/01.5
	Наименование вида профессионально й деятельности: Проведение научно- исследовательски х и опытно- конструкторских разработок		Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок	A/02.5

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Профессиональные компетенции (ПК):

Способен применять современную аппаратуру при проведении научных исследований, а также современные теоретические представления химической науки для анализа экспериментальных данных (ПК-2).

Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции:

ПК-2.1. Владеет современными методами исследования химических соединений и материалов.

ПК-2.2. Анализирует и интерпретирует результаты химического эксперимента на основе современных теоретических представлений химической науки.

Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения (ПК-3).

Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции:

ПК-3.1. Выполняет стандартные операции для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства.

ПК-3.2. Осуществляет аналитический контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- способы пробоотбора и пробоподготовки (ПК-2);
- специфику анализа каждого из изучаемых объектов (ПК-2);
- объекты химической экспертизы (ПК-3);
- теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки объектов химической экспертизы (ПК-3).

Уметь:

- выбирать метод и методику анализа, включая пробоподготовку в зависимости от природы объекта, конечной цели работы и возможности лаборатории (ПК-2);
- осуществлять выбор оборудования и методик для решения конкретных задач (ПК-3).

Владеть:

- техникой пробоподготовки некоторых конкретных объектов (ПК-2);
- техникой пробоподготовки объектов химической экспертизы; навыками обработки экспериментальных результатов (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. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

№ неде ли	Наименование темы дисциплины	Занятия		Самостоятельная работа		Форма контроля	Баллы		Литература
		Лекции	Лаборат.	Содержание	Часы		миним.	максим	
1	Тема 1. Введение. Классификация объектов химической экспертизы. Загрязняющее вещество, источник загрязнения, сток загрязняющего вещества. Классификация загрязнений по природе действующего агента. Классификация объектов химической экспертизы: минеральное сырье; металлы и сплавы; неорганические материалы, вещества особой чистоты; объекты окружающей среды; органические соединения, биологические объекты. Правила техники безопасности в лаборатории.	2	2	Процессы переноса опасных веществ во внешней среде, схема процессов переноса веществ в экосреде. Пути попадания чужеродных веществ в организм человека	2	устный ответ			[1], [2], [6], [7]
2	Тема 2. Пробоотбор объектов химической экспертизы. Представительность пробы: проба и объект	2	2			устный ответ/ выполнение лабораторной работы	0	2	[3], [4], [7], [8]

№ неде ли	Наименование темы дисциплины	Занятия		Самостоятельная работа		Форма контроля	Баллы		Литература
		Лекции	Лаборат.	Содержание	Часы		миним.	максим	
	анализа; проба и метод анализа. Способы получения средней пробы твердых, жидких и газообразных веществ. Первичная обработка и хранение проб, дозирующие устройства. Транспортировка.								
3	Тема 2. Пробоотбор объектов химической экспертизы. Отбор токсичных и радиоактивных проб. Методы отбора проб воды. Виды проб: разовые, периодические, регулярные, смешанные и др. Способы отбора проб.	2	2	Автоматический, непрерывный, периодический и разовый отбор проб	2	устный ответ/ выполнение лабораторной работы	0	2	[3], [4], [7], [8]
4	Тема 3. Подготовка объектов химической экспертизы. Основные стадии пробоподготовки. Вода в пробах. Основные операции перевода пробы в форму, удобную для анализа. Растворение в различных средах: действие кислот и смесей кислот;	2	2	Разложение в токе кислорода, хлора. Электрохимическое разложение. Специальные виды разложения: термическое, под давлением. Комбинирование различных приемов разложения.	2	устный ответ/ выполнение лабораторной работы	0	2	[3], [4], [10]

№ неде ли	Наименование темы дисциплины	Занятия		Самостоятельная работа		Форма контроля	Баллы		Литература
		Лекции	Лаборат.	Содержание	Часы		миним.	максим	
	сплавление со щелочными и кислотными плавнями; сплавление в присутствии окислителей.								
5	Тема 3. Подготовка объектов химической экспертизы. Пробоподготовка органических объектов: минерализация, сухое и мокрое озоление; окислительное и восстановительное разложение, деструкция в замкнутом объеме, термическое, электрическое и лучевое воздействие.	2	2			устный ответ/ выполнение лабораторной работы	0	2	[3], [4], [5], [10]
6	Тема 4. Химическая экспертиза пищевых продуктов. Химический состав пищи. Белки, липиды, углеводы, витамины, минеральные вещества. Пищевые добавки. Природные токсиканты и загрязнители.	2	2	Применение пищевых добавок, обеспечивающих органолептические свойства продукта; способствующих увеличению сроков хранения продуктов; необходимых в технологическом процессе	4	устный ответ/ выполнение лабораторной работы	0	2	[3], [4], [5], [10]

№ неде ли	Наименование темы дисциплины	Занятия		Самостоятельная работа		Форма контроля	Баллы		Литература
		Лекции	Лаборат.	Содержание	Часы		миним.	максим	
7	Тема 4. Химическая экспертиза пищевых продуктов. Нормируемые показатели при анализе пищевых продуктов. Показатели безопасности пищевых продуктов, их определение. ПДК вредных веществ в продуктах питания. Отбор проб. Особенности подготовки пробы пищевых продуктов к анализу.	2	2	Применение генно-модифицированных организмов в продуктах питания. Гигиенический контроль за пищевой продукцией, содержащей ГМО. Законодательное регулирование создания и применения ГМО при производстве пищевых продуктов.	4	устный ответ/ выполнение лабораторной работы	0	2	[3], [4], [5], [10]
8-9	Тема 4. Химическая экспертиза пищевых продуктов. Применение химических и физико-химических методов для анализа пищевых продуктов. Определение основных компонентов (белков, жиров, углеводов). Определение тяжелых металлов. Нормативные материалы по анализу пищевых продуктов. Подготовка и проведение деловой игры «Организация	4	4			реферат/ презентация контрольная работа участие в деловой игре	0 0 0	2 3 3	[3], [4], [5], [10]

№ неде ли	Наименование темы дисциплины	Занятия		Самостоятельная работа		Форма контроля	Баллы		Литература
		Лекции	Лаборат.	Содержание	Часы		миним.	максим	
	проведения химической экспертизы пищевых продуктов»								
9	Текущая работа студентов 1 рубежная аттестация (компьютерное тестирование)						0 0	20 15	
10	Тема 5. Химическая экспертиза воды. Характеристики основных классов загрязняющих веществ. Тяжелые металлы, нефтяные и хлорированные углеводороды, радиоактивные вещества. Понятие о ксенобиотиках, их происхождении и существовании в окружающей среде. Основные источники поступления загрязняющих веществ в водную среду. Сточные воды. Промышленные стоки. Атмосферные выпадения. Особенности источников поступления для различных классов	2	2	Общая характеристика запасов воды на Земле. Водная среда, как источник загрязнения сырья и материалов	4	устный ответ/ выполнение лабораторной работы	0	2	[4], [8], [10]

№ неде ли	Наименование темы дисциплины	Занятия		Самостоятельная работа		Форма контроля	Баллы		Литература
		Лекции	Лаборат.	Содержание	Часы		миним.	максим	
11	Тема 5. Химическая экспертиза воды. Загрязнение водных источников пресной воды. Отбор проб из открытого водотока, из водопровода грунтовых, атмосферных вод. Требования к конструкциям и устройствам для отбора проб воды. Консервация и хранение проб.	2	2	Природа и характер изменений проб при хранении, связанные с видом отобранной пробы (поверхностные, грунтовые, питьевые воды). Критерий для выбора сосудов, используемых для хранения и консервации. Способы консервации и их связь с последующим анализом	4	устный ответ/ выполнение лабораторной работы	0	2	[4], [8], [10]
12	Тема 6. Химическая экспертиза почв. Современная химия почв, ее содержание и задачи. Составные части почв. Особенности элементного состава почв. Фазовый состав почв. Почвенный раствор. Поглощительная способность почв. Ионный обмен. Емкость катионного и анионного обмена. Виды почвенной кислотности. Гумусовое состояние почв.	2	2	Проблема загрязнения почв. Факторы, определяющие степень загрязнения почв. ПДК загрязняющего почву химического вещества. Классы опасности загрязнителей. Специфика применения осадков сточных вод в качестве органического удобрения. Принципы расчета вносимых доз.	4	устный ответ/ выполнение лабораторной работы	0	2	[3], [4], [5]
13	Тема 6. Химическая экспертиза почв. Отрицательные	2	2	Применение химических средств защиты растений в борьбе за повышение		устный ответ/ выполнение лабораторной			[3], [4], [5]

№ неде ли	Наименование темы дисциплины	Занятия		Самостоятельная работа		Форма контроля	Баллы		Литература
		Лекции	Лаборат.	Содержание	Часы		миним.	максим	
	экологические последствия применения удобрений: накопление нитратов в растениях, подкисление, загрязнение почв тяжелыми металлами и др. Классификация пестицидов по объектам воздействия и типу химических соединений.			урожайности. Отрицательные экологические последствия использования пестицидов в сельском хозяйстве: загрязнение продукции и накопление пестицидных остатков в почвенной среде.	4	работы			
14	Тема 6. Химическая экспертиза почв. Отбор проб почвы и их хранение в зависимости от задач анализа. Подготовка почвы к химическому анализу: водные, кислотные, солевые вытяжки, минерализация почв, выделение органических веществ. Валовый анализ почв: определение гигроскопичной воды, потерь при прокаливании, органического углерода, азота, карбонатности. Определение состава минеральной части почв, катионообменной	2	2			устный ответ/ выполнение лабораторной работы	0	2	[3], [4], [5]

№ неде ли	Наименование темы дисциплины	Занятия		Самостоятельная работа		Форма контроля	Баллы		Литература
		Лекции	Лаборат.	Содержание	Часы		миним.	максим	
	способности почв. Определение микроэлементов.								
15	Тема 7. Минеральное сырье, как объект химической экспертизы. Задачи комплексной переработки минерального сырья. Особенности пробоотбора и пробоподготовки минерального сырья. Основные способы разложения и анализа силикатов, горных пород, полиметаллических руд. Качественный и фазовый анализ сложных объектов.	2	2	Краткое представление о химическом и минеральном составе земли, Кларки элементов. Минералы, горные породы, руды и продукты их переработки, уголь, нефть, газ и газовый конденсат, строительные материалы.	4	устный ответ/ выполнение лабораторной работы	0	2	[1], [2], [6], [7] [9]
16	Тема 7. Минеральное сырье, как объект химической экспертизы. Физические, теплофизические и химические свойства углей. Классификация углей по элементному	2	2	Показатели, контролируемые при анализе угля. ГОСТы по определению состава угля и золы.	2	устный ответ/ выполнение лабораторной работы	0	2	[1], [2], [6], [7] [9]

№ неде ли	Наименование темы дисциплины	Занятия		Самостоятельная работа		Форма контроля	Баллы		Литература
		Лекции	Лаборат.	Содержание	Часы		миним.	максим	
	составу, по выходу летучих и по теплотворной способности. Методы определения влаги в пробах. Определение водорода, кислорода, азота, кремния, углерода, серы, галогенов. Определение химического состава золы.								
17-18	Тема 8. Химическая экспертиза отдельных объектов. Спиртосодержащих жидкостей. Нефтепродуктов. Растительного сырья. Лекарственных препаратов. Волокнистых материалов. Металлов, сплавов и изделий из них. Подготовка и проведение деловой игры «Организация проведения химической экспертизы отдельных	4	4	Особенности проведения химической экспертизы отдельных объектов.		реферат/ презентация контрольная работа участие в деловой игре	0 0 0	2 3 3	[1], [2], [6], [7] [9]

№ неде ли	Наименование темы дисциплины	Занятия		Самостоятельная работа		Форма контроля	Баллы		Литература
		Лекции	Лаборат.	Содержание	Часы		миним.	максим	
	объектов»								
18	Текущая работа студентов 2 рубежная аттестация (компьютерное тестирование)						0	20	
	Итого:	36	36		36		0	70	

Примечания:

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

6. Образовательные технологии

При изучении дисциплины проводятся лекции и практические/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: «Минеральное сырье, как объект химической экспертизы»; «Химическая экспертиза воды», «Химическая экспертиза почв», «Химическая экспертиза пищевых продуктов».

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 (36 часов) и состоит из:

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

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) участия 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 «Химическая экспертиза»

Дисциплина «Химическая экспертиза» проводится в течение одного семестра, лабораторные занятия проводятся в объеме 36 часов.

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 химической экспертизы.

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 химической экспертизы.

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.

Текущий (на практических занятиях), промежуточный (рубежная аттестация - тестирование), итоговый (зачет в 5 семестре).

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля могут быть опросы на семинарских занятиях, а также короткие (например, до 15 мин.) задания, выполняемые студентами в начале лекции с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или в конце лекции для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Виды текущего контроля:

- а) фронтальный опрос;
- б) контрольные работы;
- в) выполнение лабораторных работ;
- г) подготовка докладов, рефератов, выступлений.

Промежуточный контроль – тестирование по отдельным разделам дисциплины.

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля, в целом. В течение семестра проводится два таких контрольных мероприятия по графику.

Итоговый контроль знаний по дисциплине – зачет в устной форме.

Итоговая оценка знаний студента, осуществляется по накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего и рубежного контроля.

Примерная тематика рефератов/презентаций (для формирования компетенций ПК-2, ПК-3)

1. Содержание и методы контроля органолептических показателей и физикохимических характеристик воды (цвета, запаха, вкуса, мутности, электропроводности.)
2. Определение pH, жесткости, перманганатного индекса, ХПК, БПК, щелочности воды.
3. Контроль содержания газов: растворенного кислорода, свободного и общего хлора в воде.
4. Контроль содержания неорганических катионов (Al^{3+} , Cd^{2+} , Cu^{2+} , Pb^{2+} , K^{+} , Na^{+} , Mn^{2+} , Cr^{3+} , Fe^{3+} , Fe^{2+}) в воде.
5. Контроль содержания неорганических анионов (сульфатов, сульфитов, фосфатов, хлоридов, фторидов и цианидов) в воде.
6. Контроль содержания органических компонентов (углерода, ПАВ, фенолов, нефтяных углеводородов) в воде.
7. Определение содержания мышьяка и ртути в воде.
8. Определение азота, аммония, нитратов и нитритов в воде.
9. Бактериальный контроль качества воды. Биотестирование качества воды.
10. Контроль токсичности воды. Контроль безопасности материалов в контакте с питьевой водой.
11. Химические методы подготовки воды. Хлорирование, озонирование, фторирование.
12. Методы консервации и хранения проб вод.
13. Валовый анализ почв.
14. Отбор проб почвы и их хранение в зависимости от задач анализа.
15. Применение химических и инструментальных методов в анализе пищевых продуктов.
16. Пищевые добавки.
17. Природные токсиканты и загрязнители пищевых продуктов.
18. Нормируемые показатели при анализе пищевых продуктов.
19. Определение содержания тяжелых металлов в пищевых продуктах.
20. Определение минерального состава почв.
21. Определение микроэлементов в почве.

Критерии формирования оценок

2 балла ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

1 балл – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

0 баллов - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Максимальное количество баллов за реферат на семинаре – 2 балла.

Оценочный лист защиты реферата

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания	Отметка
I. КАЧЕСТВО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА, ПРОЕКТА)		
1. Соответствие содержания работы заданию		
2. Грамотность изложения и качество оформления работы		
3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы		
4. Обоснованность и доказательность выводов		
Общая оценка за выполнение ИР		
II. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА		
1. Соответствие содержания доклада содержанию работы		
2. Выделение основной мысли работы		
3. Качество изложения материала		
Общая оценка за доклад		
III. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ		
Вопрос 1		
Вопрос 2		
Вопрос 3		
Общая оценка за ответы на вопросы		
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ		

Критерии оценивания студента за подготовку презентации

Критерии/ баллы	2	1	0
Содержание презентации	Четко сформулирована цель и раскрыта тема исследования. В краткой форме дана полная информация по теме исследования и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Частично изложена информация по теме исследования и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Не сформулирована цель и тема исследования. Проблема не решена.
Дизайн презентации	Соблюдается единый стиль оформления. Презентация красочная и интересная. Используются эффекты анимации, фон, фотографии. В презентации присутствуют авторские находки.	Соблюдается единый стиль оформления. Слайды просты в понимании. Используются некоторые эффекты и фон.	Не соблюдается стиль оформления. Слайды просты в понимании.
Представление презентации	Автор хорошо владеет материалом по теме исследования. Использует научную терминологию. Обладает навыками ораторского искусства. Полно и точно цитируется использованная литература	Автор владеет материалом по теме исследования, но не смог заинтересовать аудиторию. Недостаточно цитируется литература.	Представлены искаженные данные

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:

2 балла – 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.

1 балла – 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.

0 баллов – студент, неполно владеет материалом, при изложении фактического материала допуская неточности, не участвует в работе группы на лабораторном занятии.

Максимальное количество баллов за лабораторное занятие – 2 балла.

Типовые задания для лабораторных занятий

Тема 1. Введение. Классификация объектов химической экспертизы.

Классификация объектов химической экспертизы: минеральное сырье; металлы и сплавы; неорганические материалы, вещества особой чистоты; объекты окружающей среды; органические соединения, биологические объекты.

Тема 2. Пробоотбор объектов химической экспертизы.

1. Первичная обработка и хранение проб, дозирующие устройства.
2. Отбор токсичных и радиоактивных проб.
3. Методы отбора проб воды.
4. Виды проб: разовые, периодические, регулярные, смешанные.
5. Способы отбора проб.

Тема 3. Подготовка объектов химической экспертизы.

1. Основные стадии пробоподготовки.
2. Вода в пробах.
3. Основные операции перевода пробы в форму, удобную для анализа.
4. Растворение в различных средах: действие кислот и смесей кислот; сплавление со щелочными и кислотными плавнями; сплавление в присутствии окислителей.
5. Пробоподготовка органических объектов: минерализация, сухое и мокрое озоление; окислительное и восстановительное разложение, деструкция в замкнутом объеме, термическое, электрическое и лучевое воздействие.

Тема 4. Химическая экспертиза пищевых продуктов.

1. Химический состав пищи. Белки, липиды, углеводы, витамины, минеральные вещества.
2. Пищевые добавки.
3. Природные токсиканты и загрязнители.
4. Нормируемые показатели при анализе пищевых продуктов.
5. Показатели безопасности пищевых продуктов, их определение. ПДК вредных веществ в продуктах питания.
6. Отбор проб. Особенности подготовки пробы пищевых продуктов к анализу.
7. Применение химических и физико-химических методов для анализа пищевых продуктов.
8. Определение основных компонентов (белков, жиров, углеводов).

9. Определение тяжелых металлов. Нормативные материалы по анализу пищевых продуктов.

Тема 5. Химическая экспертиза воды.

1. Характеристики основных классов загрязняющих веществ.
2. Тяжелые металлы, нефтяные и хлорированные углеводороды, радиоактивные вещества.
3. Понятие о ксенобиотиках, их происхождении и существовании в окружающей среде.
4. Основные источники поступления загрязняющих веществ в водную среду. Сточные воды. Промышленные стоки. Атмосферные выпадения.
5. Особенности источников поступления для различных классов.
6. Загрязнение водных источников пресной воды. Отбор проб из открытого водотока, из водопровода грунтовых, атмосферных вод.
7. Требования к конструкциям и устройствам для отбора проб воды. Консервация и хранение проб.

Тема 6. Химическая экспертиза почв.

1. Современная химия почв, ее содержание и задачи. Составные части почв. Особенности элементного состава почв. Фазовый состав почв.
2. Почвенный раствор. Поглощительная способность почв.
3. Ионный обмен. Емкость катионного и анионного обмена.
4. Виды почвенной кислотности. Гумусовое состояние почв.
5. Отрицательные экологические последствия применения удобрений: накопление нитратов в растениях, подкисление, загрязнение почв тяжелыми металлами.
6. Классификация пестицидов по объектам воздействия и типу химических соединений.
7. Отбор проб почвы и их хранение в зависимости от задач анализа.
8. Подготовка почвы к химическому анализу: водные, кислотные, солевые вытяжки, минерализация почв, выделение органических веществ.
9. Валовый анализ почв: определение гигроскопичной воды, потерь при прокаливании, органического углерода, азота, карбонатности.
10. Определение состава минеральной части почв, катионообменной способности почв. Определение микроэлементов.

Тема 7. Минеральное сырье, как объект химической экспертизы.

1. Задачи комплексной переработки минерального сырья.
2. Особенности пробоотбора и пробоподготовки минерального сырья.
3. Основные способы разложения и анализа силикатов, горных пород, полиметаллических руд.
4. Качественный и фазовый анализ сложных объектов.
5. Физические, теплофизические и химические свойства углей.
6. Классификация углей по элементному составу, по выходу летучих и по теплотворной способности.
7. Методы определения влаги в пробах.
8. Определение водорода, кислорода, азота, кремния, углерода, серы, галогенов.
9. Определение химического состава золы.

Тема 8. Химическая экспертиза отдельных объектов.

1. Химическая экспертиза спиртосодержащих жидкостей.
2. Химическая экспертиза нефтепродуктов.
3. Химическая экспертиза растительного сырья.
4. Химическая экспертиза лекарственных препаратов.
5. Химическая экспертиза волокнистых материалов.
6. Химическая экспертиза металлов, сплавов и изделий из них.

Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку

1. Процессы переноса опасных веществ во внешней среде, схема процессов переноса веществ в экосреде.
2. Пути попадания чужеродных веществ в организм человека.
3. Автоматический, непрерывный, периодический и разовый отбор проб.
4. Разложение в токе кислорода, хлора.
5. Электрохимическое разложение.
6. Специальные виды разложения: термическое, под давлением.
7. Комбинирование различных приемов разложения.
8. Краткое представление о химическом и минеральном составе земли.
9. Кларки элементов.
10. Минералы, горные породы, руды и продукты их переработки, уголь, нефть, газ и газовый конденсат, строительные материалы.
11. Показатели, контролируемые при анализе угля.
12. Нормативная документация по определению состава угля и золы.
13. Общая характеристика запасов воды на Земле.
14. Водная среда, как источник загрязнения сырья и материалов.
15. Природа и характер изменений проб при хранении, связанные с видом отобранной пробы (поверхностные, грунтовые, питьевые воды).
16. Критерий для выбора сосудов, используемых для хранения и консервации.
17. Способы консервации и их связь с последующим анализом.
18. Проблема загрязнения почв.
19. Факторы, определяющие степень загрязнения почв.
20. ПДК загрязняющего почву химического вещества.
21. Классы опасности загрязнителей.
22. Специфика применения осадков сточных вод в качестве органического удобрения. Принципы расчета вносимых доз.
23. Применение химических средств защиты растений в борьбе за повышение урожайности.
24. Отрицательные экологические последствия использования пестицидов в сельском хозяйстве: загрязнение продукции и накопление пестицидных остатков в почвенной среде.
25. Применение пищевых добавок, обеспечивающих органолептические свойства продукта; способствующих увеличению сроков хранения продуктов; необходимых в технологическом процессе.
26. Применение пищевых добавок, способствующих увеличению сроков хранения продуктов.
27. Применение пищевых добавок, необходимых в технологическом процессе.
28. Применение генно-модифицированных организмов в продуктах питания.
29. Гигиенический контроль за пищевой продукцией, содержащей ГМО.
30. Законодательное регулирование создания и применения ГМО при производстве пищевых продуктов.

Критерии формирования оценки контрольной работы

Подготовка к аудиторной контрольной работе требует изучения лекционного материала и вопросов по пройденным темам лабораторных работ. Акцент делается на определениях, терминах, содержании понятий, датах, именах, характеристиках отдельных групп источников.

Особенностью проведения модульных работ является то, что курс разбит на тематические блоки, которые и определяют тематику модульных контрольных работ в

соответствии с объемом изученного материала. Вопросы и задания для контрольных работ студенты получают заранее от преподавателя.

Результат самостоятельной подготовки оценивается непосредственно во время проведения контрольной работы.

Критерии оценки:

3 балла – все задания контрольной работы выполнены верно, на все вопросы даны грамотные развернутые ответы.

2 балла – задания контрольной работы выполнены верно, не на все вопросы даны грамотные развернутые ответы.

1 балл – контрольная работа выполнена частично, на вопросы нет четко сформулированных ответов.

Максимальное количество баллов за контрольную работу – 3 балла.

Варианты контрольных работ (для формирования компетенции ПК-2, ПК-3)

Вариант 1

1. Классификация объектов анализа по составу и по агрегатному состоянию.
2. Выбор схемы и метода анализа объекта с учетом его качественного состава и цели анализа.

Вариант 2

1. Отбор пробы газов. Сосуды для отбора проб газов.
2. Транспортировка проб. Ошибки, связанные с транспортировкой веществ различного агрегатного состояния.

Вариант 3

1. Хранение газов.
2. Консервация и хранение проб жидкостей.

Вариант 4

1. Особенности отбора проб твердых материалов.
2. Общая характеристика материалов сосудов для разложения.

Вариант 5

1. Источники ошибок при отборе проб твердых материалов.
2. Факторы, влияющие на скорость разложения. Способы устранения и учета потерь компонентов при пробоподготовке.

Вариант 6

1. Химические методы разложения с участием химических реакций без изменения степени окисления.
2. Особенности разложения органических веществ.

Вариант 7

1. Сплавление со щелочными и кислотными плавнями
2. Ошибки, обусловленные взаимодействием вещества с материалом сосуда. Общая характеристика материалов сосудов для разложения.

Вариант 8

1. Окисление кислородом и озоном. Отличие сухого озоления от пиролиза.

2. Факторы, влияющие на скорость разложения. Способы устранения и учета потерь компонентов при пробоподготовке.

Вариант 9

1. Способы отбора проб твердых веществ.
2. Хранение газов.

Вариант 10

1. Способы получения средней пробы жидкостей.
2. Основные этапы обработки химических проб.

Вопросы к рубежным аттестациям (для формирования компетенций ПК-2, ПК-3)

1. Классификация объектов химической экспертизы: минеральное сырье; металлы и сплавы; неорганические материалы, вещества особой чистоты; объекты окружающей среды; органические соединения, биологические объекты.
2. Первичная обработка и хранение проб, дозирующие устройства.
3. Отбор токсичных и радиоактивных проб.
4. Методы отбора проб воды.
5. Виды проб: разовые, периодические, регулярные, смешанные.
6. Способы отбора проб.
7. Основные стадии пробоподготовки.
8. Вода в пробах.
9. Основные операции перевода пробы в форму, удобную для анализа.
10. Растворение в различных средах: действие кислот и смесей кислот; сплавление со щелочными и кислотными плавнями; сплавление в присутствии окислителей.
11. Пробоподготовка органических объектов: минерализация, сухое и мокрое озоление; окислительное и восстановительное разложение, деструкция в замкнутом объеме, термическое, электрическое и лучевое воздействие.
12. Задачи комплексной переработки минерального сырья.
13. Особенности пробоотбора и пробоподготовки минерального сырья.
14. Основные способы разложения и анализа силикатов, горных пород, полиметаллических руд.
15. Качественный и фазовый анализ сложных объектов.
16. Физические, теплофизические и химические свойства углей.
17. Классификация углей по элементному составу, по выходу летучих и по теплотворной способности.
18. Методы определения влаги в пробах.
19. Определение водорода, кислорода, азота, кремния, углерода, серы, галогенов.
20. Определение химического состава золы.
21. Характеристики основных классов загрязняющих веществ.
22. Тяжелые металлы, нефтяные и хлорированные углеводороды, радиоактивные вещества.
23. Понятие о ксенобиотиках, их происхождении и существовании в окружающей среде.
24. Основные источники поступления загрязняющих веществ в водную среду. Сточные воды. Промышленные стоки. Атмосферные выпадения.
25. Особенности источников поступления для различных классов.
26. Загрязнение водных источников пресной воды. Отбор проб из открытого водотока, из водопровода грунтовых, атмосферных вод.
27. Требования к конструкциям и устройствам для отбора проб воды. Консервация и хранение проб.

28. Современная химия почв, ее содержание и задачи. Составные части почв. Особенности элементного состава почв. Фазовый состав почв.
29. Почвенный раствор. Поглощительная способность почв.
30. Ионный обмен. Емкость катионного и анионного обмена.
31. Виды почвенной кислотности. Гумусовое состояние почв.
32. Отрицательные экологические последствия применения удобрений: накопление нитратов в растениях, подкисление, загрязнение почв тяжелыми металлами.
33. Классификация пестицидов по объектам воздействия и типу химических соединений.
34. Отбор проб почвы и их хранение в зависимости от задач анализа.
35. Подготовка почвы к химическому анализу: водные, кислотные, солевые вытяжки, минерализация почв, выделение органических веществ.
36. Валовый анализ почв: определение гигроскопичной воды, потерь при прокаливании, органического углерода, азота, карбонатности.
37. Определение состава минеральной части почв, катионообменной способности почв. Определение микроэлементов.
38. Химический состав пищи. Белки, липиды, углеводы, витамины, минеральные вещества.
39. Пищевые добавки.
40. Природные токсиканты и загрязнители.
41. Нормируемые показатели при анализе пищевых продуктов.
42. Показатели безопасности пищевых продуктов, их определение. ПДК вредных веществ в продуктах питания.
43. Отбор проб. Особенности подготовки пробы пищевых продуктов к анализу.
44. Применение химических и физико-химических методов для анализа пищевых продуктов.
45. Применение пищевых добавок, обеспечивающих органолептические свойства продукта.
46. Применение пищевых добавок, способствующих увеличению сроков хранения продуктов и необходимых в технологическом процессе.
47. Определение основных компонентов (белков, жиров, углеводов).
48. Определение тяжелых металлов. Нормативные материалы по анализу пищевых продуктов.
49. Применение генно-модифицированных организмов в продуктах питания.
50. Гигиенический контроль за пищевой продукцией, содержащей ГМО. Законодательное регулирование создания и применения ГМО при производстве пищевых продуктов.

Примерные тестовые задания (для формирования компетенций ПК-2, ПК-3)

1. Валовый анализ - комплекс определений, позволяющих установить:
 - а) элементарный состав;
 - б) фазовый состав;
 - в) молекулярный состав;
 - г) вещественный состав.
2. Определяющими факторами при выборе методики анализа являются:
 - а) содержание компонента;
 - б) избирательность метода;
 - в) точность;
 - г) стоимость;

- д) возможность автоматизации;
- е) квалификация персонала.

3. Способ отбора проб зависит от:

- а) от агрегатного состояния;
- б) от однородности анализируемого объекта;
- в) от размера частиц;
- г) от природы анализируемого вещества;
- д) от конструкции пробоотборника;
- е) от давления.

4. Средняя (представительная) проба:

- а) часть анализируемого объекта, средний состав и свойства которой должны быть идентичны во всех отношениях среднему составу и свойствам исследуемого объекта;
- б) проба, взятая из середины реакционной смеси;
- в) проба, взятая из средней части трубопровода.

5. Аспиратор это:

- а) сосуд для отбора проб жидкости;
- б) сосуд для отбора проб газов;
- в) прибор для поглощения токсичных веществ;
- г) средство индивидуальной защиты.

6. По объему и по массе отбирают пробы:

- а) гетерогенных жидкостей;
- б) гомогенных жидкостей;
- в) газов.

7. Масса пробы руды тем меньше, чем:

- а) выше среднее содержание полезного компонента (металла) в руде;
- б) ниже среднее содержание полезного компонента (металла) в руде;
- в) не зависит от содержания полезного компонента в руде.

8. Представленная формула:

$$g = Kd^2$$

- а) определение минимальной массы представительной пробы;
- б) определение максимальной массы представительной пробы;
- в) формула Ричердса-Чечотта;
- г) формула Д.А. Краснова.

9. Ликвация это:

- а) расслаивание при затвердении вследствие разных плотностей отдельных компонентов;
- б) расслаивание материала по степени дисперсности, происходящее при перевозке, тряске и пересыпке материала;
- в) химические изменения под воздействием внешних и внутренних факторов;
- г) потери в виде пыли.

10. Сегрегация:

- а) расслаивание при затвердении вследствие разных плотностей отдельных компонентов;

- б) расслаивание материала по степени дисперсности, происходящее при перевозке, тряске и пересыпке материала;
- в) химические изменения под воздействием внешних и внутренних факторов;
- г) потери в виде пыли.

11. Этот краситель красного цвета получают из кошенили:

- а) алканнин
- б) куркума
- в) кармин

12. Эта пищевая добавка запрещена для применения в России:

- а) Е 182
- б) Е 121
- в) Е 300

13. Количественное определение значения общей жесткости воды относится:

- а) к методам окислительно-восстановительного титрования
- б) к методам осадительного титрования
- в) к методам комплексонометрического титрования

14. Химический анализ включает:

- а) качественный анализ
- б) элементный анализ
- в) функциональный анализ

15. Количественное определение значения общей жесткости воды относится:

- а) к методам окислительно-восстановительного титрования
- б) к методам осадительного титрования
- в) к методам комплексонометрического титрования

Промежуточный контроль - итоговая оценка знаний студента, осуществляется по накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего и рубежного контроля.

Форма промежуточного контроля – зачет.

Проведение текущего и промежуточного контроля по дисциплине осуществляется в соответствии с Положением СОГУ.

Балльная структура оценки

Форма контроля	Макс. кол-во баллов
Текущая оценка студента в течение 1-8 недели, в том числе:	20
- устный ответ/выполнение лабораторной работы	12
- реферат/ презентация	2
- контрольная работа	3
- участие в деловой игре	3
1-я рубежная аттестация (компьютерное тестирование)	15
Текущая оценка студента в течение 10-17 недели, в том числе:	20
- устный ответ/выполнение лабораторной работы	12
- реферат/ презентация	2
- контрольная работа	3
- участие в деловой игре	3
2-я рубежная аттестация (компьютерное тестирование)	15
Итого	70

Методика формирования результирующей оценки

В ходе текущего контроля студенты могут набрать 0 - 70 баллов:

1-я рубежная аттестация - максимально 35 баллов; из них:

От 0 до 15 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 20 баллов (текущая оценка) – активная работа за данный период на практических/лабораторных занятиях

2-я рубежная аттестация – максимально 35 баллов; из них:

От 0 до 15 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 20 баллов (текущая оценка) – активная работа за данный период на практических/лабораторных занятиях

Промежуточный контроль:

За устный ответ на экзамене/зачете студент получает 0-30 баллов. Результирующая оценка складывается по сумме баллов, набранных в семестре и полученных на экзамене.

Пересчет полученной итоговой суммы баллов по предмету в оценку производится по шкале:

- «отлично» - 86-100 баллов;
- «хорошо» - 71-85 баллов;
- «удовлетворительно» - 50-70 баллов;
- «зачет» - 50-100 баллов.

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен зачет.

Вопросы к зачету по дисциплине «Химическая экспертиза» (для формирования компетенций ПК-2, ПК-3)

1. Краткое представление о химическом и минеральном составе земли.
2. Кларки элементов.
3. Задачи комплексной переработки минерального сырья.
4. Особенности пробоотбора и пробоподготовки минерального сырья.
5. Основные способы разложения и анализа силикатов, горных пород полиметаллических руд.
6. Физические, теплофизические и химические свойства углей.
7. Показатели, контролируемые при анализе угля и золы.
8. Общая характеристика запасов воды на Земле. Загрязнение водных источников пресной воды.
9. Методы отбора проб воды.
10. Требования к конструкциям и устройствам для отбора проб воды.
11. Особенности элементного состава почв. Проблема загрязнения почв.
12. Подготовка почвы к химическому анализу.
13. Химический состав пищи.
14. Нормируемые показатели при анализе пищевых продуктов.
15. Способы получения средней пробы жидкостей.
16. Особенности отбора проб твердых материалов.
17. Источники ошибок при отборе проб твердых материалов.
18. Пробоподготовка. Основные стадии пробоподготовки.
19. Вода в пробах.
20. Физические способы разложения веществ.

21. Химические методы разложения с участием химических реакций без изменения степени окисления.
22. Сплавление со щелочными и кислотными плавнями.
23. Разложение окислением. Способы проведения разложения, посуда.
24. Окисление кислородом и озоном.
25. Отличие сухого озоления от пиролиза.
26. Методы разложения восстановлением. Объекты анализа, посуда.
27. Особенности разложения органических веществ.
28. Факторы, влияющие на скорость разложения. Способы устранения и учета потерь компонентов при пробоподготовке.
29. Ошибки, обусловленные взаимодействием вещества с материалом сосуда.
30. Общая характеристика материалов сосудов для разложения.
31. Факторы, определяющие минимальную надежную массу пробы.
32. Способы отбора проб твердых веществ.
33. Основные этапы обработки химических проб.
34. Первичная обработка и хранение проб. Дозирующие устройства.
35. Консервация и хранение проб жидкостей.
36. Транспортировка проб.
37. Ошибки, связанные с транспортировкой веществ различного агрегатного состояния.
38. Химический состав пищи.
39. Нормируемые показатели при анализе пищевых продуктов.
40. Применение пищевых добавок, обеспечивающих органолептические свойства продукта.
41. Применение пищевых добавок, способствующих увеличению сроков хранения продуктов и необходимых в технологическом процессе.
42. Определение основных компонентов (белков, жиров, углеводов).
43. Определение тяжелых металлов. Нормативные материалы по анализу пищевых продуктов.
44. Применение генно-модифицированных организмов в продуктах питания.
45. Гигиенический контроль за пищевой продукцией, содержащей ГМО. Законодательное регулирование создания и применения ГМО при производстве пищевых продуктов.

Зачет. Критерии формирования оценок

Характеристика ответа	Баллы
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.	26-30
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	21-25

быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	
Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	16-20
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.	11-15
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	06-10
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.	03-05
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0

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

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 50 баллов)	«Минимальный уровень» (50-70 баллов)	«Средний уровень» (71-85 баллов)	«Высокий уровень» (86-100 баллов)
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	Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий.	Компетенции сформированы. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.

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

		вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на зачете	литературы.
Оценка «не зачет»	Оценка «зачет»	Оценка «зачет»	Оценка «зачет»

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) нормативные документы

1. Технический регламент ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», принятый Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880. Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

2. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 N 52-ФЗ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481

б) основная литература

3. Другов Ю.С. Пробоподготовка в экологическом анализе: практическое руководство. 3-е изд доп.и перераб. / Ю.С. Другов, А.А. Родин – «Бином. Лаборатория знаний», 2009 - 855 с. ISBN:978-5-94774-764-5.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3168

4. Халфина П.Д. Анализ минерального сырья: учебное пособие / П.Д. Халфина; Кемеровский государственный университет. - Кемерово, 2014. - 72с.

5. Другов Ю.С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов: практическое руководство. 2-е изд., перераб. и доп./ Ю.С. Другов, А.А. Родин – «Бином. Лаборатория знаний», 2011-. 469 с ISBN:978-5-9963-0372-4.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3165

6. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания: учебное пособие / А.Д. Дмитриев, Г.О. Ежкова, Д.А. Дмитриев, Н.В. Хураскина; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016. – 188 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500477>. – Библиогр.: с. 164-165. – ISBN 978-5-7882-1923-3. – Текст: электронный.

7. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания: учебное пособие / А.Д. Дмитриев, Г.О. Ежкова, Д.А. Дмитриев, Н.В. Хураскина; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016. – 188 с.: схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500477>. – Библиогр.: с. 164-165. – ISBN 978-5-7882-1923-3. – Текст: электронный.

8. Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания: качество и безопасность пищевых продуктов / В.М. Позняковский. – 5-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. – 456 с.: табл., схем. – (Питание практика технология гигиена качество безопасность). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57348>. – ISBN 5-94087-777-X; 978-5-94087-777-6. – Текст: электронный.

в) дополнительная литература

9. Закревский, В.В. Безопасность пищевых продуктов и биологически активных добавок к пище. Практическое руководство по санитарно-эпидемиологическому надзору: учебное пособие / В.В. Закревский. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2004. – 280 с.

10. Физические и химические основы нанотехнологий. [Электронный ресурс]/Рамбиди Н. Г., Берёзкин А.В. - М.: ФИЗМАТЛИТ. - 2009.

11. Хроматография: учебник / В. Ю. Конюхов. — Санкт-Петербург: Лань, 2012.г — 222 с. : ил. — (Учебники для вузов, Специальная литература) .— Библиогр.: с. 218-220 . — ISBN 978-5-8114-1333-1.

12. Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур [Электронный ресурс]/Е.Д. Мишина. - М.: БИНОМ, 2013. – №2: <http://cyberleninka.ru/article/n/fiziko-himicheskie-metody-v-biologii#ixzz4JdB5GH9f>.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

10. Материально-техническое оснащение дисциплины

<p>Лаборатория химии окружающей среды и экологической безопасности 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; Kasperksy 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. Иономер И-510 (стандартный)- 1 шт. Кондуктометр портативный ОНАУС ST300С-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 ОНАУС ST300С- 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>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: 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, 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>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 606</p>
<p>Компьютерный класс: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, классная доска.</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная</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 BenQ 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>Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 614</p>
<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, 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, г. Владикавказ, Церетели/Ватутина, д. 16/19</p>

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	ООО Алком № AL-0044 от	Россия

	интернет)	01.02.2022г -31.12.2022г	
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 читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям	www.biblio-online.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
38.	КЭП (домен на яндексе)	бесплатное	Россия
39.	РусГард	бесплатное	Россия
40.	VipNet		Россия