

*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  
ПРОБООТБОР И ПРОБОПОДГОТОВКА**

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; приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 мая 2021 г., № 63650) «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования»; учебным планом подготовки бакалавра по направлению 04.03.01 Химия, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» протокол № 9, от 28.03.2024 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 28.03.2024 г.).*

## 1. Структура, и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

	Очная форма обучения
Курс	2
Семестр	3
Лекции	36
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	54
Консультации	
Итого аудиторных занятий	90
Самостоятельная работа	18
Экзамен	-
Зачет	зачет
Общее количество часов	108

## 2. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Пробоотбор и пробоподготовка» 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);

- 40.011 Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный 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).

являются:

- обеспечение качественной фундаментальной и профессиональной подготовки выпускника в области химии, обладающего социальной мобильностью, конкурентоспособностью и устойчивостью на современном рынке труда и способного успешно решать профессиональные задачи в научно-исследовательской, технологической и педагогической сферах деятельности;

- формирование общекультурных - универсальных (социально-личностных, общенаучных, инструментальных) и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику работать в избранной области и (или) сфере профессиональной деятельности и быть успешным на рынке труда;

- развитие у обучающихся личностных качеств, способствующих их творческой активности, общекультурному росту и социальной мобильности: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, самостоятельности, гражданственности, приверженности этическим ценностям, толерантности, настойчивости в достижении цели.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с принципами классификации объектов химического анализа как продуктов природных и технологических процессов;

- формирование у студентов понятия об основных подходах, принципах и закономерностях методов пробоотбора и пробоподготовки;

- ознакомление с видами проб и методами контроля на всех стадиях отбора и подготовки пробы.

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП подготовки бакалавров

Дисциплина «Пробоотбор и пробоподготовка» 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.10.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные студентами при изучении следующих дисциплин учебного плана «Неорганическая химия», «Безопасность жизнедеятельности», «Информационные технологии в профессиональной деятельности» 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), «Безопасность жизнедеятельности» (УК-8, ОПК-2), «Информатика» (УК-1, ОПК-3, ОПК-5):

**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 возникновения 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-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;

Для освоения данной учебной дисциплины студент должен:

**Знать:**

- понятия и законы химии, изучаемые при среднем общем образовании;
- понятия и законы общей химии;
- классы неорганических соединений, методы их получения и химические свойства;
- закономерности в изменении свойств химических элементов.

**Уметь:**

- пользоваться таблицей Менделеева, таблицей растворимости и рядом напряжений металлов;
- составлять электронные формулы атомов и структурные формулы молекул;

- составлять формулы веществ и уравнения химических реакций;
- пользоваться базой данных по термодинамическим, структурным и физическим свойствам веществ;
- оценивать возможность протекания химической реакции.

**Владеть:**

- методами простейших химических расчетов с использованием различных способов выражения концентрации раствора, констант химического равновесия и скорости химической реакции;
- основными способами проведения и описания химического эксперимента.

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:

- «Аналитическая химия»
- «Химическая экспертиза»
- «Органическая химия»
- «Физическая химия»
- «Химические основы биологических процессов»
- «Строение вещества»
- «Кристаллохимия»
- «Физические методы исследования»
- «Коллоидная химия»
- «Химия перспективных неорганических материалов»
- «Высокомолекулярные соединения»
- «Химическая технология»
- «Научно-исследовательская работа»
- «Технологическая практика»
- «Преддипломная практика»
- «Защита ВКР, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты»

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

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенная трудовая функция (ОТФ)			Трудовая функция (ТФ)	
Область профессиональной деятельности: 01 Образование и наука Тип задач профессиональной деятельности: педагогический					
01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования (воспитатель, учитель). Наименование вида профессиональной деятельности: Дошкольное образование Начальное общее образование Основное общее образование	Код	Наименование ОТФ	Уров ень квал ифик ации	Наименование ТФ	Код
	А	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	6	Общепедагогическая функция. Обучение	А/01.6
				Воспитательная деятельность	А/02.6
				Развивающая деятельность	А/03.6

образование Среднее общее образование	<b>В</b>	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	<b>6</b>	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	В/03.6
01.003 Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых». Наименование вида профессиональной деятельности: Педагогическая деятельность в дополнительном образовании детей и взрослых	<b>А</b>	Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам	<b>6</b>	Организация деятельности учащихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы	А/01.6
			<b>6</b>	Педагогический контроль и оценка освоения дополнительной общеобразовательной программы	А/04.6
<b>26 Химическое, химико-технологическое производство</b> <b>Тип задач профессиональной деятельности: технологический</b>					
26.006 Профессиональный стандарт «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов». Наименование вида профессиональной деятельности: Производство новых наноструктурированных композиционных материалов	<b>А</b>	Лабораторно - аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов	<b>6</b>	Анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, и обработка экспериментальных результатов	А/02.6
	<b>В</b>	Научно-техническая разработка и методическое сопровождение в области создания наноструктурированных композиционных материалов	<b>6</b>	Составление аналитических обзоров, научных отчетов, публикация результатов исследований	В/06.6
<b>40 Сквозные виды профессиональной деятельности</b> <b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>					
40.011 Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»  Наименование вида профессиональной	<b>В</b>	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	<b>6</b>	Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)	В/01.6
				Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	В/02.6

деятельности: Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок					
--	--	--	--	--	--

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

##### **Универсальная компетенция (УК):**

**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 возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

##### **Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции:**

**УК-8.1:** знаком с общей характеристикой обеспечения безопасности и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; классификацией чрезвычайных ситуаций военного характера, принципами и способами организации защиты населения от опасностей, возникающих в мирное время и при ведении военных действий;

**УК-8.2:** оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению;

**УК-8.3:** применяет основные методы защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

##### **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:**

- факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) (УК-8);
- нормативные требования техники безопасности (УК-8);
- 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:**

- идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности; выявлять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций (УК-8);

- реализовывать нормы техники безопасности (УК-8);

- выбрать 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:**

правилами поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях (УК-8);

методами безопасной работы в химической лаборатории (УК-8);

- 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

Номер темы	Наименование тем, (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Литература
		Лек.	Лаб.	Содержание	Часы		
1	<b>Тема 1. Введение в дисциплину «Пробоотбор и пробоподготовка».</b> Пробоотбор и пробоподготовка – цели и задачи. Этапы аналитического определения. Понятия: проба, представительность проба, первичные и вторичные характеристики пробы. Посуда и приборы для пробоотбора и пробоподготовки.	2	4	Нормы и правила техники безопасности в химической лаборатории			[2, 3,5,6]
2	<b>Тема 2. Виды проб.</b> Генеральная проба. Промежуточные пробы. Готовая проба. Лабораторная проба. Контрольная проба. Пробоотбор с целью лабораторного исследования. Протокол пробоотбора.	2	2	Нормативная документация химического анализа	2	устный ответ/ выполнение лабораторной работы	[1-3]
3	<b>Тема 3. Пробоотбор объектов окружающей среды.</b> Почва, как объект окружающей среды. Особенности пробоотбора почв.	2	4	Объекты окружающей среды (почва, воздух, вода). Особенности пробоотбора бытовых и промышленных отходов.	2	устный ответ/ выполнение лабораторной работы	[1-5]
3	<b>Тема 3. Пробоотбор объектов окружающей среды.</b> Растения, как объект окружающей среды. Особенности пробоотбора растений.	2	2			устный ответ/ выполнение лабораторной работы	[1-5]
3	<b>Тема 3. Пробоотбор объектов окружающей среды.</b> Воздух, как объект окружающей среды. Особенности пробоотбора воздуха. Природные и сточные воды, как объект окружающей среды. Особенности пробоотбора природных и сточных вод.	4	4			устный ответ/ выполнение лабораторной работы	[1-5]

4	<b>Тема 4. Пробоподготовка.</b> Методы вскрытия проб. Общие сведения. Разложение анализируемой пробы. «Мокрые» способы разложения. Обработка минеральными кислотами. Обработка органическими кислотами. Обработка водными растворами солей и оснований.	2	2			устный ответ/ выполнение лабораторной работы	[1-5]
4	<b>Тема 4. Пробоподготовка.</b> «Сухие» способы разложения. Сплавление со щелочными плавнями. Сплавление с кислотными плавнями. Разложение спеканием. Разложение при нагревании с солями аммония.	2	4			устный ответ/ выполнение лабораторной работы	[1-5]
4	<b>Тема 4. Пробоподготовка.</b> Разрушение органических веществ (минерализация пробы). «Сухие» способы. «Мокрые» способы.	2	2			устный ответ/ выполнение лабораторной работы	[1-5]
4	<b>Тема 4. Пробоподготовка.</b> Специальные методы. Термическое разложение. Пирогидролиз и пиролиз. Разложение с использованием ионитов.	2	4			устный ответ/ выполнение лабораторной работы контрольная работа	[1-5]
5	<b>Тема 5. Особенности пробоотбора и пробоподготовки отдельных пищевых продуктов</b>	2	2	Пробоподготовка пищевого сырья и продуктов питания	4		[7-9]
5	<b>Тема 5. Особенности пробоотбора и пробоподготовки отдельных пищевых продуктов</b>	2	4			устный ответ/ выполнение лабораторной работы	[7-9]
6	<b>Тема 6. Методы разделения и концентрирования.</b> Общие сведения. Классификация. Индивидуальное и групповое концентрирование. Абсолютное и относительное концентрирование.	2	2	Индивидуальное и групповое, абсолютное и относительное концентрирование	2	устный ответ/ выполнение лабораторной работы	[3-5]
6	<b>Тема 6. Методы разделения и концентрирования.</b>	2	4			устный ответ/ выполнение	[3-5]

	Удаление матрицы и выделение микрокомпонентов. Количественные характеристики концентрирования					лабораторной работы	
6	<b>Тема 6. Методы разделения и концентрирования.</b> Метод осаждения. Метод, соосаждения. Метод экстракции. Сорбционные методы.	2	2	Метод твердофазной экстракции, способы перегонки Разделение и концентрирование при испарении	2	устный ответ/ выполнение лабораторной работы	[3-5]
6	<b>Тема 6. Методы разделения и концентрирования.</b> Электрохимические методы. Селективное растворение. Дистилляция, сублимация и родственные методы.	2	4	Электрохимические, пирометаллургические, кристаллизационные методы	2	устный ответ/ выполнение лабораторной работы	[3-5]
6	<b>Тема 6. Методы разделения и концентрирования.</b> Пирометаллургические методы. Кристаллизационные методы. Флотация. Фильтрация. Диффузия и термодиффузия.	2	2	Разделение и очистка в гравитационном поле Концентрирование следов элементов	4	устный ответ/ выполнение лабораторной работы	[3-5]
7	<b>Тема 7. Погрешности и опробования химического анализа</b>	2	4			устный ответ/ выполнение лабораторной работы подготовка и защита презентации контрольная работа	[3-5]
<b>ИТОГО</b>		<b>36</b>	<b>54</b>		<b>18</b>		

**Примечания:**

1. Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.
2. В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, реализующих 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 платформ дистанционного обучения, входящих в ЭИОС СОГУ.

## 6. Образовательные технологии

При изучении дисциплины проводятся лекции и 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: «Особенности пробоотбора и пробоподготовки почв»; «Особенности пробоотбора и пробоподготовки воды»; «Особенности пробоотбора и пробоподготовки воздуха», «Особенности пробоотбора и пробоподготовки отдельных пищевых продуктов», «Методы разделения и концентрирования».

**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.

**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) подготовка к участию в дискуссиях.

### **Методические рекомендации по написанию рефератов**

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

Последовательность работы:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

При изложении материала необходимо придерживаться принятого плана.

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

### **Методические рекомендации по созданию мультимедийной презентации**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Рекомендации по содержанию и структуре слайдов мультимедийной презентации:

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Методические указания по проведению лабораторных занятий по дисциплине «Пробоотбор и пробоподготовка»**

Дисциплина «Пробоотбор и пробоподготовка» проводится в течение одного семестра, лабораторные занятия проводятся в объеме 54 часа.

Лабораторные занятия являются одним из важнейших видов учебной работы, составляют основу подготовки студентов по дисциплине и направлены на формирование у студентов систематизированных знаний и навыков по приобретению навыков в области пробоотбора и пробоподготовки различных объектов.

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.

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

### 8.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

№	Компетенция	Задания для диагностики сформированности компетенций	Ссылки
<b>Задания открытого типа</b>			
<b>Задания для диагностики развития теоретических знаний</b>			
1.	<b>УК-8</b>	Перечислите основные правила соблюдения техники безопасности в лаборатории	Балабанова, Ф. Б. Техника безопасности в учебном процессе и научно-исследовательской работе: учебное пособие: [16+]/Ф. Б. Балабанова, К. В. Голованова, А. Р. Ахтямова; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. – 232 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=612124">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=612124</a> . – Библиогр.: с. 200. – ISBN 978-5-7882-2602-6. – Текст: электронный: с. 52.
2.	<b>УК-8</b>	Перечислите правила оказания первой медицинской помощи	там же, с. 52.
3.	<b>УК-8 ПК-2 ПК-3</b>	Посуда и приборы для пробоотбора и пробоподготовки	там же, с. 52.
4.	<b>ПК-2</b>	Перечислите цели и задачи пробоотбора и пробоподготовки	Гармонов, С. Ю. Пробоотбор объектов окружающей среды в экологических исследованиях: учебное пособие: [16+] / С. Ю. Гармонов, Р. Н. Исмаилова, А. А. Фазулина; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2020. – 120 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=699871">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=699871</a> . – Библиогр.: с. 102-104. – ISBN 978-5-7882-2892-1. – Текст: электронный: с. 5 - 7.
5.	<b>ПК-2</b>	Этапы аналитического определения объектов анализа.	там же, с. 5-7.
6.	<b>ПК-2</b>	Понятия: проба,	там же, с.8-10.

		представительность проба, первичные и вторичные характеристики пробы.	
7.	ПК-2	Перечислите и охарактеризуйте виды проб (Генеральная проба, промежуточные пробы, готовая проба, лабораторная проба, контрольная проба).	там же, с. 5-11.
8.	ПК-2 ПК-3	Опишите правила оформления протокола пробоотбора.	там же, с. 107-111.
9.	ПК-2 ПК-3	Особенности пробоотбора почв.	Петрова, Ю. С. Анализ объектов окружающей среды: учебно-методическое пособие / Ю. С. Петрова, Л. К. Неудачина, Е. Л. Лебедева; под общ. ред. Е. Л. Лебедевой; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2019. – 247 с.: схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=697439">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=697439</a> . – Библиогр.: с. 237-238. – ISBN 978-5-7996-2549-8. – Текст: электронный: с. 94 – 126.
10.	ПК-2 ПК-3	Особенности пробоотбора воздуха.	там же, с. 8-47.
11.	ПК-2 ПК-3	Особенности пробоотбора природных и сточных вод.	там же, с. 49 – 94.
12.	ПК-2 ПК-3	Особенности пробоотбора растительного сырья.	Александрова, Э. А. Химические методы анализа: учебник и практикум для вузов / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 533 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17719-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/536289">https://urait.ru/bcode/536289</a> : с. 108.
13.	ПК-2 ПК-3	Пробоподготовка. Разложение анализируемой пробы.	там же, с.109– 111.
14.	ПК-2 ПК-3	Пробоподготовка. Автоклавная и микроволновая пробоподготовка.	там же, с.111– 113.
15.	ПК-2 ПК-3	Пробоподготовка. Методы вскрытия проб.	Карпов Ю.А. Методы пробоотбора и пробоподготовки / А.П. Савостин, Ю.А. Карпов. - М.: Лаборатория знаний, 2003. с. 82-85.
16.	ПК-2 ПК-3	«Мокрые» способы разложения. Обработка минеральными кислотами.	там же, с.88– 92.
17.	ПК-2 ПК-3	«Мокрые» способы разложения. Обработка	там же, с.92– 93.

		органическими кислотами.	
18.	<b>ПК-2</b> <b>ПК-3</b>	«Мокрые» способы разложения. Обработка водными растворами солей и оснований.	там же, с.93– 96.
19.	<b>ПК-2</b> <b>ПК-3</b>	«Сухие» способы разложения. Сплавление со щелочными плавнями.	там же, с.100– 105.
20.	<b>ПК-2</b> <b>ПК-3</b>	«Сухие» способы разложения. Сплавление с кислотными плавнями.	там же, с.105– 109.
21.	<b>ПК-2</b> <b>ПК-3</b>	«Сухие» способы разложения. Разложение спеканием.	там же, с.109– 114.
22.	<b>ПК-2</b> <b>ПК-3</b>	Специальные методы. Термическое разложение.	там же, с.117– 121.
23.	<b>ПК-2</b> <b>ПК-3</b>	Специальные методы. Пирогидролиз и пиролиз. Разложение с использованием ионитов.	там же, с.121– 122.
24.	<b>ПК-2</b> <b>ПК-3</b>	В чем заключаются особенности пробоотбора и пробоподготовки отдельных пищевых продуктов?	ГОСТ 5904-2019 Изделия кондитерские. Правила приемки и методы отбора проб. ГОСТ ISO 5555-2016 Жиры и масла животные и растительные. Отбор проб ГОСТ 2689.1-2014 Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу.
25.	<b>ПК-2</b>	Методы разделения и концентрирования: общие сведения. Классификация.	Сальникова, Е. Методы концентрирования и разделения микроэлементов: учебное пособие / Е. Сальникова, Е. Кудрявцева; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012. – 220 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259316">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259316</a> – Текст: электронный: с. 6-10.
26.	<b>ПК-2</b> <b>ПК-3</b>	Методы разделения и концентрирования: индивидуальное и групповое концентрирование.	там же, с. 6 – 10.
27.	<b>ПК-2</b> <b>ПК-3</b>	Методы разделения и концентрирования: абсолютное и относительное концентрирование.	там же, с. 6 – 10.
28.	<b>ПК-2</b> <b>ПК-3</b>	Методы разделения и концентрирования. Экстракционные методы. Количественные характеристики экстракции.	там же, с. 10 – 17.
29.	<b>ПК-2</b> <b>ПК-3</b>	Экстракционные методы. Классификация	там же, с. 18 – 27.

		экстракционных процессов.	
30.	ПК-2 ПК-3	Экстракционные методы. Экстракция металлов расплавами.	там же, с. 28.
31.	ПК-2 ПК-3	Методы разделения и концентрирования. Метод осаждения и соосаждения.	там же, с. 134-136.
32.	ПК-2 ПК-3	Метод осаждения и соосаждения. Типы коллекторов и их характеристика.	там же, с. 137-140.
33.	ПК-2 ПК-3	Механизмы соосаждения.	там же, с. 141-149.
34.	ПК-2 ПК-3	Электрохимические методы концентрирования	там же, с. 158- 168.
35.	ПК-2 ПК-3	Погрешности и опробования химического анализа	там же, с. 175-201.
36.	ПК-2 ПК-3	В чем сущность следующих методов разделения и концентрирования: пирометаллургических и кристаллизационных методов?	Карпов Ю.А. Методы пробоотбора и пробоподготовки / А.П. Савостин, Ю.А. Карпов. - М.: Лаборатория знаний, 2003. с. 217-219.
37.	ПК-2 ПК-3	В чем сущность следующих методов разделения и концентрирования: флотация и фильтрация?	там же, с. 219-222.
38.	ПК-2 ПК-3	В чем сущность следующих методов разделения и концентрирования: диффузия и термодиффузия?	там же, с. 222-223.
<b>Задания для диагностики развития практических умений и навыков</b>			
39.	УК-8 ПК-2 ПК-3	<b>Лабораторная работа № 1.</b> <b>Введение в дисциплину «Пробоотбор и пробоподготовка».</b> 1. Пробоотбор и пробоподготовка – цели и задачи. 2. Этапы аналитического определения. 3. Понятия: проба, представительность проба, первичные и вторичные характеристики пробы. 4. Техника безопасности в лаборатории. 5. Посуда и приборы для пробоотбора. и пробоподготовки.	Балабанова, Ф. Б. Техника безопасности в учебном процессе и научно-исследовательской работе: учебное пособие: [16+]/Ф. Б. Балабанова, К. В. Голованова, А. Р. Ахтямова; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. – 232 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=612124">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=612124</a> . – Библиогр.: с. 200. – ISBN 978-5-7882-2602-6. – Текст: электронный: с. 52.  Гармонов, С. Ю. Пробоотбор объектов окружающей среды в экологических исследованиях: учебное пособие: [16+] / С. Ю. Гармонов, Р. Н. Исмаилова,

			А. А. Фазуллина; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2020. – 120 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=699871">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=699871</a> . – Библиогр.: с. 102-104. – ISBN 978-5-7882-2892-1. – Текст: электронный: с. 5 - 11.
40.	ПК-2 ПК-3	<b>Лабораторная работа № 2. Виды проб.</b> 1. Генеральная проба. 2. Промежуточные пробы. 3. Готовая проба. 4. Лабораторная проба. 5. Контрольная проба. 6. Пробоотбор с целью лабораторного исследования. 7. Протокол пробоотбора.	Александрова, Э. А. Химические методы анализа: учебник и практикум для вузов / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 533 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17719-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/536289">https://urait.ru/bcode/536289</a> : с. 108.
41.	ПК-2 ПК-3	<b>Лабораторная работа № 3. Пробоотбор объектов окружающей среды.</b> 1. Почва, как объект окружающей среды. 2. Особенности пробоотбора почв.	Петрова, Ю. С. Анализ объектов окружающей среды: учебно-методическое пособие / Ю. С. Петрова, Л. К. Неудачина, Е. Л. Лебедева; под общ. ред. Е. Л. Лебедевой; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2019. – 247 с.: схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=697439">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=697439</a> . – Библиогр.: с. 237-238. – ISBN 978-5-7996-2549-8. – Текст: электронный: с. 94 – 126.
42.	ПК-2 ПК-3	<b>Лабораторная работа № 4. Пробоотбор объектов окружающей среды.</b> 1. Воздух, как объект окружающей среды. 2. Особенности пробоотбора воздуха.	там же, с. 8 - 47.
43.	ПК-2 ПК-3	<b>Лабораторная работа № 5. Пробоотбор объектов окружающей среды.</b> 1. Природные и сточные воды, как объект окружающей среды. 2. Особенности пробоотбора природных и сточных вод.	там же, с. 49 – 94.
44.	ПК-2 ПК-3	<b>Лабораторная работа № 6. Пробоотбор объектов</b>	Александрова, Э. А. Химические методы анализа: учебник и практикум для вузов /

		<b>окружающей среды.</b> 1. Растения, как объект окружающей среды. 2. Особенности пробоотбора растений.	Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 533 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17719-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/536289">https://urait.ru/bcode/536289</a> ; с. 108.
45.	<b>ПК-2 ПК-3</b>	<b>Лабораторная работа № 7.</b> <b>Пробоотбор и</b> <b>пробоподготовка отдельных</b> <b>групп пищевых продуктов</b>	ГОСТ 5904-2019 Изделия кондитерские. Правила приемки и методы отбора проб. ГОСТ ISO 5555-2016 Жиры и масла животные и растительные. Отбор проб ГОСТ 2689.1-2014 Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу.
46.	<b>ПК-2 ПК-3</b>	<b>Лабораторная работа № 8.</b> <b>Разложение анализируемой</b> <b>пробы.</b> «Мокрые» способы разложения.	Александрова, Э. А. Химические методы анализа: учебник и практикум для вузов / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 533 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17719-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/536289">https://urait.ru/bcode/536289</a> ; с. 108 – 111.
47.	<b>ПК-2 ПК-3</b>	<b>Лабораторная работа № 9.</b> <b>Разложение анализируемой</b> <b>пробы.</b> «Сухие» способы разложения.	там же, с.108 – 111.
48.	<b>ПК-2 ПК-3</b>	<b>Лабораторная работа № 10.</b> <b>Разложение анализируемой</b> <b>пробы.</b> Автоклавная и микроволновая пробоподготовка.	там же, с.111– 113.
49.	<b>ПК-2 ПК-3</b>	<b>Лабораторная работа № 11.</b> <b>Методы разделения и</b> <b>концентрирования</b> <b>элементов.</b> Индивидуальное и групповое концентрирование. Абсолютное и относительное концентрирование.	Сальникова, Е. Методы концентрирования и разделения микроэлементов: учебное пособие / Е. Сальникова, Е. Кудрявцева; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012. – 220 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259316">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259316</a> – Текст: электронный: с. 6 - 10.
50.	<b>ПК-2 ПК-3</b>	<b>Лабораторная работа № 12.</b> <b>Методы разделения и</b> <b>концентрирования элементов.</b> Экстракционные методы.	там же, с. 10 – 17.
51.	<b>ПК-2 ПК-3</b>	<b>Лабораторная работа № 13.</b> <b>Методы разделения и</b> <b>концентрирования</b>	там же, с. 134-136.

		элементов. Метод осаждения и соосаждения.	
52.	ПК-2 ПК-3	<b>Лабораторная работа № 14.</b> <b>Методы разделения и концентрирования элементов.</b> Электрохимические методы концентрирования	там же, с. 158- 168.

### Примерная тематика рефератов/презентаций (УК-8, ПК-2, ПК-3)

1. Виды проб.
2. Сыпучие материалы.
3. Металлы, шлаки и технологические растворы.
4. Металлсодержащее вторичное сырьё.
5. Методы вскрытия проб.
6. Разложение анализируемой пробы.
7. Индивидуально и групповое концентрирование.
8. Особенности пробоотбора и пробоподготовки почв.
9. Особенности пробоотбора и пробоподготовки воды.
10. Особенности пробоотбора и пробоподготовки воздуха.
11. Особенности пробоотбора и пробоподготовки отдельных пищевых продуктов.
12. Методы разделения и концентрирования.

### Критерии формирования оценок

2 балла ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата/презентации: 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/презентации 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/презентации на семинаре – 2 балла.

### Оценочный лист защиты реферата

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



3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы		
4. Обоснованность и доказательность выводов		
Общая оценка за выполнение ИР		
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.

### 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:

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

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

1-2 балла – контрольная работа выполнена частично, на вопросы нет четко сформулированных ответов.

Максимальное количество баллов за контрольную работу – 4 балла.

## **8.2. Оценочные средства для проведения рубежной аттестации**

### **Тесты для рубежных аттестаций**

**(УК-8, ПК-2, ПК-3)**

**Тестирование** – активная форма проверки получения студентом знаний, проводится в электронной форме, на единой интернет-платформе в системе централизованного тестирования СОГУ.

### **Контрольный тест по курсу химии (стартовый рейтинг)**

**(УК-8, ПК-2, ПК-3)**

1. Химия изучает:
  - a) свойства веществ;
  - b) свойства веществ и смесей;
  - c) свойства веществ и их превращения;
  - d) механизмы химических реакций.
2. Мельчайшей химически неделимой частицей вещества является:
  - a) молекула; b) ион; c) атом; d) химический элемент.
3. Из следующего перечня выпишите химические (X) и физические (Ф) свойства:
  - a) агрегатное состояние вещества;
  - b) плотность вещества;
  - c) взаимодействие с кислотами;
  - d) температура термического разложения;
  - e) действие на индикаторы;
  - f) электропроводность;
  - g) горение;
  - h) растворимость в воде;
  - i) изменение цвета при нагревании;
  - j) появление запаха.
4. Химическое понятие «моль» показывает:
  - a) число атомов вещества;
  - b) число молекул вещества;
  - c) количество вещества;
  - d) молекулярную массу вещества.
5. Между массой вещества ( $m$ , г), количеством вещества ( $n$ , моль) и молярной массой ( $M$ , г/моль) существует соотношение:

a)  $m = n \cdot M$ ; b)  $n = m / M$ ; c)  $M = m / n$ ; d)  $M = n / m$

6. Каково положение металлов и неметаллов в Периодической системе?

- a) металлы расположены сверху, неметаллы - внизу;
- b) металлы расположены внизу, неметаллы - сверху;
- c) металлы расположены слева, неметаллы - справа;
- d) металлы расположены слева внизу, неметаллы – справа сверху.

7. У химических элементов в пределах главных подгрупп одинаковы:

- a) строение внешнего энергетического уровня;
- b) валентность;
- c) химические свойства;
- d) степень окисления в оксидах.

8. Все вещества данного ряда – сильные электролиты:

- a) NaOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KCl, CuCl<sub>2</sub>, AgCl;
- b) H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KOH, LiOH;
- c) HCl, HI, CuSO<sub>4</sub>, Ba(OH)<sub>2</sub>, AgNO<sub>3</sub>;
- d) H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Fe(OH)<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>COOH.

9. Какова среда водного раствора хлорида натрия?

- a) нейтральная; b) соленая; c) кислая; d) щелочная.

10. Первый студент сказал, что растворимость – одна из характеристик вещества. Второй студент сказал, что растворимость – порция, насыщающая определенное количество растворителя. Кто из них прав?

- a) Первый прав, второй не прав;
- b) второй прав, первый не прав;
- c) оба не правы;
- d) оба правы.

11. При повышении температуры растворимость твердых веществ в воде, как правило:

- a) изменяется мало;
- b) повышается; c) не изменяется;
- d) понижается.

12. Кристаллические вещества, содержащие молекулы воды, называют:

- a) кристаллогидратами;
- b) гидратами;
- c) гидрированными;
- d) сольватами.

13. В лаборатории растворитель может быть отделен от растворенного вещества:

- a) электролизом;
- b) декантацией;
- c) фильтрованием;
- d) перегонкой.

14. Водородным показателем (pH) называют:

- a) десятичный логарифм концентрации ионов водорода, взятый с положительным знаком;
- b) десятичный логарифм концентрации ионов водорода, взятый с отрицательным знаком;
- c) величину кислотности раствора;

d) значение степени диссоциации воды.

15. В кислой, щелочной и нейтральной водной среде соответствующие значения водородного показателя (pH):

a)  $> 7$ ,  $< 7$ ,  $= 7$ ; b)  $< 7$ ,  $> 7$ ,  $= 7$ ; c)  $= 7$ ,  $> 7$ ,  $< 7$ ; d)  $> 7$ ,  $= 7$ ,  $< 7$ .

16. В каком ряду приведены ионы, которые можно легко выделить из раствора методом осаждения?

a)  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ;

b)  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ;

c)  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ;

d)  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ .

17. Массовая доля растворенного вещества в растворе ( $\omega$ ), масса растворенного вещества ( $m_{\text{в}}$ ) и масса раствора ( $m$ ) связаны между собой формулой:

a)  $\omega = m_{\text{в}} / m \cdot 100$ ;

b)  $m_{\text{в}} = \omega \cdot m$ ;

c)  $m_{\text{в}} = \omega / m$ ;

d)  $m = m_{\text{в}} \cdot \omega$ .

18. Молярная концентрация ( $c$ , моль/л), количество растворенного вещества ( $\pi$ , моль) и объем раствора ( $V$ , л) связаны между собой формулой:

a)  $\pi = c / V$ ;

b)  $\pi \cdot c = V$ ;

c)  $c = \pi / V$ ;

d)  $V = c / \pi$ .

19. В 400 мл воды растворили гептагидрат сульфата железа (II) массой 25 г. Получился раствор с массовой долей соли:

a) 12,3%; b) 22,3%; c) 3,2%; d) 32%.

20. Химическая формула вещества дает информацию о его:

a) массе, составе, названии;

b) свойствах, названии, составе;

c) названии, составе, количестве;

d) плотности, составе, названии, массе.

### Примерные тестовые задания для рубежной аттестации (УК-8, ПК-2, ПК-3)

1. Любое аналитическое определение включает:

A. 4 этапа

B. 3 этапа

C. 2 этапа

2. Этап пробоподготовки при аналитическом определении делится на:

A. 3 стадии

B. 2 стадии

C. 4 стадии

3. К основным операциям на предварительной стадии пробоподготовки относятся:

- А. измельчение пробы и ее сокращение
- В. вскрытие пробы и ее разделение
- С. измельчение пробы и ее концентрирование

4. К основным операциям на окончательной стадии пробоподготовки относятся:

- А. измельчение пробы и ее сокращение
- В. вскрытие пробы и ее разделение
- С. измельчение пробы и ее концентрирование

5. Основное требование к пробе — это ее

- А. адекватность
- В. объективность
- С. представительность

6. Верно ли данное утверждение - химический состав пробы и всего исследуемого объекта должны быть идентичными

- А. нет
- В. да
- С. в исключительных случаях

7. К вторичным характеристикам качества пробы относятся

- А. размер и ее стабильность
- В. размер и ее представительность
- С. представительность и ее стабильность

8. Как называется проба, характеризующая данную партию материала, и получающаяся объединением необходимого числа разовых, частных, единичных проб

- А. точечная проба
- В. контрольная проба
- С. генеральная проба

9. Для подготовки к анализу растительного сырья рекомендуется использовать этот метод подготовки пробы:

- А. фильтрование
- В. концентрирование
- С. минерализация

10. Какова точность взвешивания на аналитических весах

- А. 100 г
- В. 0,1 г
- С. 0,0002 г

11. При анализе производственной воздушной среды больший интерес представляет отбор:

- А. больших объемов воздуха
- В. малых объемов воздуха
- С. средних объемов воздуха

12. Для отбора проб воздуха с целью выделения из него определяемой примеси в основном используют

- А. 4 метода
- В. 3 метода

С. 2 метода

13. Этот метод пробоотбора воздуха основан на просасывании известного объема воздуха через поглотительную среду

- А. вакуумный метод
- В. аспирационный метод
- С. сорбционный метод

14. Быстрые способы отбора проб воздуха в сосуды различной емкости (газовые пипетки, шприцы) осуществляют:

- А. вакуумным методом
- В. сорбционным методом
- С. аспирационным методом

15. Наиболее распространенный способ отбора веществ, находящихся в воздухе в газо- и парообразном состоянии

- А. отбор в твердые поглотительные среды
- В. отбор в гелеобразные поглотительные среды
- С. отбор в жидкие поглотительные среды

16. Процесс, при котором вещество растворяется или химически связывается поглотительной средой называется:

- А. хемосорбция
- В. окклюзия
- С. экстракция

17. При пробоотборе воздуха наибольшее распространение получил поглотительный сосуд:

- А. Петри
- В. Степанова
- С. Зайцева

18. В зависимости от класса опасности вредного вещества отбор проб воздуха проводят:

- А. одного раза в десять дней, в 2 месяца или в год
- В. одного раза в 2 месяца, в 6 месяцев или в год
- С. одного раза в десять дней, в месяц или в квартал

19. Для анализа промышленного воздуха применяют.....группы твердых адсорбентов

- А. 2
- В. 3
- С. 4

20. Синтетические сорбенты со строго определенным размером пор в кристаллической решетке, называются:

- А. цеолиты
- В. силикагели
- С. активные угли

#### **Методические рекомендации по подготовке к тесту**

При подготовке к тесту необходимо углубленно изучить литературу по курсу, ориентируясь на литературу, размещенную в: ЭБС «Университетская библиотека ONLINE», ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru», ЭБС «Консультант

студента», ЭБС «Юрайт», которая по тематике охватывает всю область естественно-научных знаний и предназначена для использования в процессе обучения в высшей школе.

**Критерии оценивания.** Для оценки каждому верному ответу дается 1 балл. Далее подсчитайте общую сумму набранных Вами баллов. Определите оценку уровня знаний на данный момент времени. Оценка уровня подготовленности:

- 100% - 85% - высокий;
- 84% - 71% – допустимый;
- 70% - 50% – критический;
- менее 50% – недопустимый.

### **Задания и учебно-методическая литература для самостоятельной работы студентов (УК-8, ПК-2, ПК-3)**

#### **Контрольные задания 1 рубежная контрольная работа – 9 неделя**

1. Классификация объектов анализа.
2. Методы пробоотбора и пробоподготовки.
3. Основные операции пробоподготовки. Нормативные документы (ГОСТы).
4. Отбор пробы для анализа: генеральная, лабораторная и анализируемая пробы.
5. Представительность пробы.
6. Особенности отбора проб при анализе различных объектов.
7. Отбор пробы газов
8. Отбор пробы жидкостей
9. Отбор пробы твердых веществ.
10. Усреднение, перемешивание и сокращение пробы.
11. Хранение и консервация пробы.
12. Приспособления, используемые для отбора различных проб.
13. Посуда, приборы и устройства, используемые для перехода от генеральной пробы к лабораторной.
14. Посуда, изготовленная из боросиликатного стекла, фарфора, диоксида кремния, оксида алюминия, металлов, графита, пластмасс, стеклогуглерода и др. Пригодность для аналитических целей.
15. Способы и приспособления, используемые для измельчения проб.
16. Методы консервации проб.
17. Методы хранения проб. Нормативные документы.

#### **Литература:**

Гармонов, С. Ю. Пробоотбор объектов окружающей среды в экологических исследованиях: учебное пособие: [16+] / С. Ю. Гармонов, Р. Н. Исмаилова, А. А. Фазуллина; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2020. – 120 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699871>. – Библиогр.: с. 102-104. – ISBN 978-5-7882-2892-1. – Текст: электронный.

Петрова, Ю. С. Анализ объектов окружающей среды: учебно-методическое пособие / Ю. С. Петрова, Л. К. Неудачина, Е. Л. Лебедева; под общ. ред. Е. Л. Лебедевой; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. –



Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2019. – 247 с.: схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697439>. – Библиогр.: с. 237-238. – ISBN 978-5-7996-2549-8. – Текст: электронный.

## **2 рубежная контрольная работа – 18 неделя**

1. Общие характеристики методов разделения и концентрирования. Классификация.
2. Количественные характеристики.
3. Экстракция: жидкофазная и твердофазная, реакционное концентрирование и получение дериватов.
4. Концентрирующие патроны.
5. Техника микроконцентрирования, капельное концентрирование.
6. Константа экстракции. Условия экстрагируемости.
7. Типы экстрагирующихся соединений.
8. Сочетание с последующими методами определения.
9. Сорбция в динамических и статических условиях.
10. Основные типы сорбентов.
11. Хроматография.
12. Классификация по агрегатному состоянию фаз, механизму удерживания и технике выполнения.
13. Применение концентрирования и разделения при анализе различных объектов.
14. Метод осаждения и соосаждения.
15. Метод экстракции.

### **Литература:**

Александрова, Э. А. Химические методы анализа: учебник и практикум для вузов / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 533 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17719-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536289>.

Сальникова, Е. Методы концентрирования и разделения микроэлементов: учебное пособие / Е. Сальникова, Е. Кудрявцева; Оренбургский государственный университет. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012. — 220 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259316> — Текст: электронный.

## **8.3. Промежуточный контроль знаний, умений и навыков**

**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 о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов для направлений бакалавриата и специалитета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова», утвержденным приказом ректора от 01.10.2021 г., № 226.

## БАЛЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОЦЕНКИ

Форма контроля	Макс. кол-во баллов
<b>Текущая оценка студента в течение 1-8 недели, в том числе:</b>	<b>20</b>
- устный ответ/выполнение лабораторной работы	16
- контрольная работа	4
<b>1-я рубежная аттестация (компьютерное тестирование)</b>	<b>15</b>
<b>Текущая оценка студента в течение 10-17 недели, в том числе:</b>	<b>20</b>
- устный ответ/выполнение лабораторной работы	14
- реферат/ презентация	2
- контрольная работа	4
<b>2-я рубежная аттестация (компьютерное тестирование)</b>	<b>15</b>
<b>Итого</b>	<b>70</b>

Аттестация студентов осуществляется согласно следующему графику: 1-й семестр:

1-я рубежная аттестация – 8-9 недели семестра

2-я рубежная аттестация – последняя (предпоследняя) неделя семестра 2-й семестр:

1-я рубежная аттестация – 8-9 недели семестра 2-я рубежная аттестация – последняя (предпоследняя) неделя семестра<sup>1</sup>.

### Методика формирования результирующей оценки<sup>2</sup>

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

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

от 0 до 15 баллов (Р<sub>1</sub>) - аттестационная (рубежная) контрольная работа;

от 0 до 20 баллов (Т<sub>1</sub>) - текущая работа студента в течение рубежа.

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

от 0 до 15 баллов (Р<sub>2</sub>)- аттестационная (рубежная) контрольная работа;

от 0 до 20 баллов (Т<sub>2</sub>) - текущая работа студента в течение рубежа.

За устный ответ на 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.

### Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо повторить пройденный материал в соответствии с учебной программой, примерным перечнем вопросов, выносящихся на зачет. Рекомендуется использовать конспекты лекций и источники, перечисленные в списке литературы в рабочей программе дисциплины, а также ресурсы электронно-библиотечных систем. Следует обратить особое внимание на темы учебных

<sup>1</sup> Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов для направлений бакалавриата и специалитета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова» (от 01.10.2021 г., пр. № 226).

<sup>2</sup> Там же.

занятий, пропущенных по разным причинам. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

## **Вопросы к зачету по дисциплине «Пробоотбор и пробоподготовка» (УК-8, ПК-2, ПК-3)**

### **Пробоотбор**

1. Классификация объектов анализа.
2. Основные этапы аналитического определения.
3. Основные задачи пробоотбора.
4. Отбор пробы для анализа. Виды проб.
5. Генеральная проба и требования к ней.
6. Средняя проба и требования к ней.
7. Основные принципы отбора проб газов.
8. Основные принципы отбора проб жидкостей.
9. Основные принципы отбора проб металлов и металлосодержащего сырья.
10. Основные принципы отбора проб полужидких материалов.
11. Основные принципы отбора проб реактивов и особо чистых веществ.
12. Отбор проб воды.
13. Отбор проб воздуха.
14. Отбор проб почвы и растений.
15. Методы хранения проб.

### **Пробоподготовка**

16. Основные операции пробоподготовки.
17. Методы разложения анализируемых проб.
18. «Мокрые» методы разложения проб: разложение минеральными кислотами.
19. Мокрые» методы разложения проб: разложение органическими кислотами.
20. Мокрые» методы разложения проб: обработка водными растворами солей и оснований.
21. «Сухие» методы разложения проб: сплавление со щелочными плавнями.
22. «Сухие» методы разложения проб: сплавление с кислотными плавнями.
23. Сухие» методы разложения проб: разложение спеканием.
24. Сухие» методы разложения проб: разложение при нагревании с солями аммония.
25. Специальные методы разложения проб: термическое разложение.
26. Специальные методы разложения проб: пирогидроллиз и пиролиз.
27. Специальные методы разложения проб: разложение с использованием ионитов.
28. Автоклавная и микроволновая пробоподготовка.
29. Минерализация пробы: «сухие» способы.
30. Минерализация пробы: «мокрые» способы.

### **Методы разделения и концентрирования**

31. Методы разделения и концентрирования: классификация методов.
32. Индивидуальное и групповое концентрирование.
33. Абсолютное и относительное концентрирование.

34. Методы концентрирования: удаление матрицы и выделение микрокомпонентов.
35. Метод осаждения и соосаждения.
36. Метод экстракции.
37. Сорбционные методы концентрирования.
38. Электрохимические методы концентрирования.
39. Селективное растворение.
40. Дистилляция и сублимация.
41. Пирометаллургические методы.
42. Кристаллизационные методы концентрирования, флотация и фильтрация.
43. Диффузия и термодиффузия. Разделение и очистка в гравитационном поле.
44. Применение методов разделения при анализе различных объектов.
45. Применение методов концентрирования при анализе различных объектов»

#### 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 быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	21-25
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	06-10

основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	
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**

<b>Уровень сформированности компетенций</b>			
<b>«Минимальный уровень не достигнут» (менее 50 баллов)</b>	<b>«Минимальный уровень» (50-70 баллов)</b>	<b>«Средний уровень» (71-85 баллов)</b>	<b>«Высокий уровень» (86-100 баллов)</b>
Компетенции не сформированы.  Знания отсутствуют, умения, и навыки не сформированы.	Компетенции сформированы.  Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Компетенции сформированы.  Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности и устойчивого практического навыка.	Компетенции сформированы.  Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
<b>Описание критериев оценивания</b>			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание

<p>понимание основных понятий и категорий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета;</li> <li>- отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины;</li> <li>- отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы;</li> <li>- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины;</li> <li>- умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- твердые знания теоретического материала.</li> <li>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</li> <li>- правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы;</li> <li>- умение решать практические задания, которые следует выполнить;</li> <li>- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;</li> <li>- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам.</li> </ul> <p>Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на зачете</p>	<p>сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории;</li> <li>- логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора;</li> <li>- умение решать практические задания;</li> <li>- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.</li> </ul>
<p><b>Оценка «не зачет»</b></p>	<p><b>Оценка «зачет»</b></p>	<p><b>Оценка «зачет»</b></p>	<p><b>Оценка «зачет»</b></p>

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Петрова, Ю. С. Анализ объектов окружающей среды: учебно-методическое пособие / Ю. С. Петрова, Л. К. Неудачина, Е. Л. Лебедева; под общ. ред. Е. Л. Лебедевой; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2019: схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697439>. – Библиогр.: с. 247. – ISBN 978-5-7996-2549-8. – Текст: электронный.

2. Гармонов, С. Ю. Пробоотбор объектов окружающей среды в экологических исследованиях: учебное пособие: [16+] / С. Ю. Гармонов, Р. Н. Исмаилова, А. А. Фазуллина; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2020. – 120 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699871>. – Библиогр.: с. 102-104. – ISBN 978-5-7882-2892-1. – Текст: электронный.

3. Александрова, Э. А. Химические методы анализа: учебник и практикум для вузов / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 533 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17719-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536289>.

4. Сальникова, Е. Методы концентрирования и разделения микроэлементов: учебное пособие / Е. Сальникова, Е. Кудрявцева; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012. – 220 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259316> – Текст: электронный.

5. Карпов Ю.А. Методы пробоотбора и пробоподготовки / А.П. Савостин, Ю.А. Карпов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. с. 246.

### **б) дополнительная литература**

6. Балабанова, Ф. Б. Техника безопасности в учебном процессе и научно-исследовательской работе: учебное пособие: [16+]/Ф. Б. Балабанова, К. В. Голованова, А. Р. Ахтямова; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. – 232 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612124>. – Библиогр.: с. 200. – ISBN 978-5-7882-2602-6. – Текст: электронный. с. 52.

7. ГОСТ 5904-2019 Изделия кондитерские. Правила приемки и методы отбора проб. - М.: СТАНДАРТИНФОРМ, 2020.

8. ГОСТ ISO 5555-2016 Жиры и масла животные и растительные. Отбор проб. – М.: Российский институт стандартизации, 2021.

9. ГОСТ 2689.1-2014 Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. - М.: СТАНДАРТИНФОРМ, 2019.

10. Реховская, Е. О. Методы диагностирования токсических эффектов в природных средах: учебное пособие: [16+] / Е. О. Реховская, И. Ю. Нагибина; Омский государственный технический университет. – Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 156 с.: ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682333>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-3038-5. – Текст: электронный.

**в) программное обеспечение, ЭБС, профессиональные базы и Интернет-ресурсы:**

**- необходимый для обеспечения данной дисциплины комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, а также электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор:**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>№ договора(лицензия)</b>	<b>Страна производитель</b>
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»	№ от 22.01.2043 (действителен до 22.01.2025) 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.учреждения 8	№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 ВО	№2191-24, от 12.01.2024 г. (тех.поддержка до 26.02.2025 г.) ООО ЛММИС	Россия
24.	Планы СПО	12.01.2024 №2192-24 (подписка и обновления до 16.02.2025)	Россия
25.	ПО Лаборатории ММИС (Деканат, ПК, Ведомости, Тестирование, интернет расширение и др.)	№1157-23 от 29.03.2023 ООО ЛММИС	Россия
26.	VSDESK	№ 210406/01 от 06.04.2021г. ИП И,А.Сергеевич	Россия
27.	«Галактика»	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022	Россия
28.	DIRECTUM RX – Система электронного документооборота	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022	Россия
29.	MOODLE	Бесплатное	США (бесплатное российское)
30.	«Галактика РУЗ»	Лицензия бессрочная	Россия
31.	Личный кабинет абитуриента	Лицензия бессрочная	Россия
32.	Личный кабинет студента/сотрудника	Лицензия бессрочная	Россия
33.	Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ)	<a href="https://dvs.rsl.ru">https://dvs.rsl.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
34.	ЭБС"Университетская библиотека ONLINE"	<a href="https://biblioclub.ru">https://biblioclub.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
35.	ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия

36.	Универсальная баз данных East View	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>	США
37.	ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом.	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
38.	ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям	<a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a> Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
39.	КЭП (домен на яндексе)	Бесплатное (переведен в режим просмотра)	Россия
40.	РусГард	бесплатное	Россия
41.	ViPNet		Россия
42.	ВКС	Открытое ПО	бесплатное

### Профессиональные базы данных и Интернет-ресурсы:

Российская национальная библиотека	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>
Национальная электронная библиотека	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>
Российская государственная библиотека	<a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>
Единое окно доступа к информационным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
Каталог электронных библиотек	<a href="https://elementy.ru/catalog/g31/elektronnye_biblioteki">https://elementy.ru/catalog/g31/elektronnye_biblioteki</a>
Библиотека учебной и научной литературы	<a href="http://sbiblio.com/biblio/">http://sbiblio.com/biblio/</a>
Официальный сайт РИА «Стандарты и качество». Журнал «Стандарты и качество»	<a href="http://www.stq.ru">http://www.stq.ru</a>
Химический портал Chemport.ru	<a href="http://www.chemport.ru">http://www.chemport.ru</a>
Информационные справочные системы. База нормативной документации Библиотека ГОСТов	<a href="http://vsegost.com/">http://vsegost.com/</a>
Аналитическая химия. База данных	<a href="https://www.freechemistry.ru/">https://www.freechemistry.ru/</a>

### 10. Материально-техническое оснащение дисциплины

<b>Лаборатория химии окружающей среды и экологической безопасности</b> для проведения занятий семинарского типа, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, лабораторные столы, классная доска. Оборудование: мультимедийный комплекс (проектор, экран,	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 613
--	---

<p>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. Ионномер 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 ЕТ-300П с поверкой-1 шт. Лабораторная ультразвуковая ванна Stegler 22DT – 1 шт. Фотометр фотоэлектрический КФК-3-"ЗОМЗ"- 1 шт. Облучатель-рециркулятор воздуха ультрафиолетовый бактерицидный ОРУБ-3-5-"КРОНТ"- 1 шт. Лабораторный реактор LR 1000 – 1шт. Дегидратор Tribest Sedona Combo Rawfood SD-P9150 – 1 шт.</p>	
<p><b>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:</b> преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, классная доска.</p> <p>Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Проектор Epson EB-735Fi - комплект поставки (крепление для проектора, шнур питания) – 1шт. Ноутбук ООО "АЙСИЭЛТЕХНО" – 1шт. Облучатель-рециркулятор воздуха ультрафиолетовый бактерицидный ОРУБ-3-5-"КРОНТ"- 1 шт.</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><b>Компьютерный класс:</b> преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, классная доска.</p> <p>Оборудование: Интерактивное мультимедийное оборудование (доска, проектор), компьютеры для компьютерного класса в комплекте - с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Облучатель-рециркулятор воздуха ультрафиолетовый</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 602</p>

<p>бактерицидный ОРУБ-3-5-"КРОНТ"- 1 шт.</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><b>Библиотека, в том числе читальный зал:</b> столы и стулья для обучающихся; компьютеры в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.</p> <p>Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, 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, г. Владикавказ, Церетели/Ватутина, д. 16/19</p>
<p><b>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b></p> <p>Оборудование: специализированная мебель, стеллажи для хранения учебного оборудования;</p> <p>Ноутбук Acer Aspire с программным обеспечением и выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде университета, к базам данных и информационно-справочным системам.</p> <p>Специальные инструменты, техническая документация и инвентарь для обслуживания учебного оборудования.</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 607А</p>