

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»

Естественно-географический факультет

Кафедра экологии и природопользования



УТВЕРЖДАЮ

Декан

А.У. Эдиев

Протокол №9/2 от «26» июня 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Методы и приборы в экологических исследованиях**

*(наименование дисциплины (модуля))*

Направление подготовки

***05.03.06 Экология и природопользование***

*(шифр, название направления)*

Направленность (профиль) подготовки

***Природопользование***

Квалификация выпускника

***бакалавр***

Форма обучения

***Очная/заочная***

Год начала подготовки

2020

Составитель: к.г.н., доцент Дега Н.С.

ст.преподаватель Байчорова Э.М.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 №894, основной профессиональной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль – Природопользование; локальными КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Экологии и природопользования на 2023-2024 уч.год.

Протокол №9/1 от 23.06.2023 г.

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_



Онищенко В.В.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины.....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	7
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) ...	7
5.2. Тематика лабораторных занятий .....	11
5.3. Примерная тематика курсовых работ.....	12
6. Образовательные технологии .....	12
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	14
7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций .....	14
7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины .....	19
7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям: .....	19
7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации(зачет).....	20
7.2.3. Тестовые задания для проверки знаний студентов .....	21
7.2.4. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров .....	26
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса.....	27
8.1. Основная литература: .....	27
8.2. Дополнительная литература:.....	27
9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля) .....	28
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля) .....	28
10.1. Общесистемные требования .....	28
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	28
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения .....	30
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы...30	
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	30
12. Лист регистрации изменений .....	32

## 1. Наименование дисциплины

*Методы и приборы в экологических исследованиях*

**Цель дисциплины** -изучить методы экологических исследований, а также ознакомить и научить использовать современное аппаратурно-программное обеспечение в области аналитического контроля окружающей среды.

Основными **задачами** дисциплины являются:

- приобретение студентами знаний об основных методах экологических исследований;
- получение навыков работы с современным аппаратурно-программным обеспечением в области экологических исследований
- формирование навыков проведения экологических исследований и обработки их результатов;
- применение полученных знаний, навыков и умений в последующей профессиональной деятельности.

Цели и задачи дисциплины определены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» (квалификация – «бакалавр»).

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы и приборы в экологических исследованиях» (Б1.В.ДВ.09.01) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.

Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 7 семестре.

<b>МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
Индекс	Б1.В.ДВ.09.01
<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
<i>для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку, по экологии, геоэкологии, основам природопользования, экологическому мониторингу, оценке воздействия на окружающую среду, методам исследований и обработки информации в природопользовании.</i>	
<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
<i>Курс «Методы и приборы в экологических исследованиях» является необходимым для успешного освоения дисциплин: «Охрана природы», «Фенология», «Техногенные системы и экологический риск», «Экологическое проектирование и экспертиза», «Прикладная экология» и «Инженерная геоэкология». Изучение дисциплины необходимо для успешного освоения дисциплин профессионального цикла и практик.</i>	

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Методы и приборы в экологических исследованиях» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ПООП/ ООП	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, приме-	УК-1.1. Знает методы поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• иметь представление о назначении и принципах работы основных структурных блоков физических приборов для ис-</li></ul>

	<p>нять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>информации в сфере экологии и природопользования УК-1.2. Умеет выделять необходимую информацию и использовать ее для решения экологических проблем; критически анализировать получаемую информацию, адаптируя ее в гипотезах сбалансированного природопользования и устойчивого развития; УК-1.3. Владеет методологией системного анализа и синтеза окружающей среды для решения задач повышения ее качества</p>	<p>следования вещества;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные законы количественного химического анализа с использованием физических приборов;</li> <li>• иметь представление о выборе методов исследования вещества;</li> <li>• основные законы количественного химического анализа с использованием физических приборов.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; воспринимать и осмысливать информацию; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и расширять знания;</li> <li>• применять на практике основные законы количественного химического анализа с использованием физических приборов;</li> <li>• самостоятельно получать знания для решения задач творческого характера, задач повышенной сложности;</li> <li>• применять на практике основные методы качественного химического анализа с использованием физических приборов.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками самостоятельного решения задач: выбирать подходящий метод решения стандартных задач; выполнять творческие (исследовательские) проекты, применяя известные методы исследования экологических объектов;</li> <li>• современными представлениями о природе, физико-химических свойствах экотоксикантов</li> </ul>
ПК-3	Способен организовывать и осуществлять экологический контроль и экологический аудит, разра-	ПК-3.1 Знать порядок проведения и составления документации по производственному экологическому контролю	<p style="text-align: center;"><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы анализа загрязняющих веществ;</li> <li>• принципы работы приборов для измерения уровней загряз-</li> </ul>

	<p>батывать систему экологического менеджмента на предприятии, вести учет и проектировать оптимальное балансовое состояние производственной деятельности и охраны окружающей среды</p>	<p>в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды; современные подходы к нормированию антропогенных воздействий; механизмы экономической регламентации природопользования; основные стандарты в области охраны окружающей среды; экологическое законодательство Российской Федерации  ПК-3.2 Уметь документировать информацию о результатах производственного экологического контроля; проводить учет показателей, характеризующих состояние окружающей среды; контролировать соблюдение технологических режимов природоохраненных объектов  ПК-3.3 Владеть навыками разработки проектной документации по экологическому нормированию; приемами и методами проведения внутреннего аудита систем экологического менеджмента на предприятии</p>	<p>нения окружающей среды;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• систему методов наблюдения и наземного обеспечения, обратные связи и управление;</li> <li>• методы сбора полевой информации;</li> <li>• основы лабораторного экологического практика.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать современные приборы для измерения в экологических исследованиях;</li> <li>• самостоятельно планировать, проводить и обобщать результаты экспериментов;</li> <li>• оценивать состояние окружающей среды;</li> <li>• составлять прогноз развития экосистемы и предлагать обоснованное управленческое решение оптимизации природопользования;</li> <li>• обобщать и обрабатывать экспериментальную информацию в виде отчетов.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной экологической лаборатории;</li> <li>• навыками обработки и интерпретирования результатов измерения уровня загрязнения окружающей среды;</li> <li>• владеть методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.</li> </ul>
--	--	---	--

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 3ЗЕТ, 108 аудиторных часов.

Объем дисциплины	Всего часов для очной формы обучения	Всего часов для заочной формы обучения
	<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) * (всего)</b>		
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	54	12
в том числе:		
лекции	18	4
семинары, практические занятия	18	4

практикумы	Не предусмотрено	Не предусмотрено
лабораторные работы	18	4
<b>Внеаудиторная работа:</b>		
консультация перед зачетом		
Внеаудиторная работа также включает индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем), творческую работу (эссе), рефераты, контрольные работы и др.		
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	54	92
<b>Контроль самостоятельной работы</b>		4
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / эк-замен)</b>	зачет	зачет

## 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Для очной формы обучения

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						
			всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа	Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля
				Лек	Пр	Лаб			
1	«Методологические основы экологических исследований» /лз/	4	2			2	УК-1 ПК-3	Устный опрос	
2	«Классификация методов физико-географических исследований» /лз/	4	2			2	УК-1 ПК-3	Дискуссия	
3	«Ландшафтные методы исследований» /лз/	4	2			2	УК-1 ПК-3	Обсуждение в группах	
4	«Ландшафтно-геохимические и ландшафтно-геофизические методы исследований» /лз/	4	2			2	УК-1 ПК-3	Дискуссия	
5	«Экологическая оценка и нормирование качества окружающей среды» /лз/	4	2			2	УК-1 ПК-3	Дискуссия	
6	«Объекты и методы социально-экономических исследований» /лз/	4	2			2	УК-1 ПК-3	Устный опрос	
7	«Методика географиче/лз/ского изучения города»	4	2			2	УК-1 ПК-3	Дискуссия	
8	«Методика географиче/лз/ского изучения отрасли промышленности»	4	2			2	УК-1 ПК-3	Устный опрос	
9	«Приборы экологических исследований Центра коллективного пользова-	4	2			2	УК-1 ПК-3	Дискуссия	

	ния приборами и оборудованием Карачаево-Черкесского государственного университета им. У.Д. Алиева» Интерактивная лекция с демонстрацией слайдов/лз/							
10	«Измерения радиоактивного фона с помощью Дозиметра – радиометра МКС-01СА1М»/лабз/	4			2	2	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
11	«Измерение параметров электрического и магнитного полей с помощью "В/Е -метра - АТ - 002"/лабз/	4			2	2	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
12	«Контроль загрязнения атмосферного воздуха с помощью индикаторных трубок полевой лаборатории «Пчелка» /лабз/	4			2	2	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
13	«Химический анализ воды с помощью экспресс методов и фотоколориметра «Экотест - 2020» /лабз/	4			2	2	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
14	«Химический анализ почвенных водных вытяжек с помощью экспресс методов» /лабз/	4			2	2	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
15	"Расчет микроэлементов в пробе воды"/лабз/	4			2	2	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
16	"Экспресс - анализ продуктов питания"/лабз/	4			2	2	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
17	"Измерение основных лесоводственно-таксационных характеристик лесного насаждения"/лабз/	4			2	2	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
18	"Проведение тахеометрической съемки"/лабз/	4			2	2	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
19	«Комплексная оценка степени загрязненности р. Теберда Карачаево-Черкесской республики по гидрохимическим показателям» /пз/	4		2		2	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
20	«Расчет нормативов предельно-допустимых (ПДВ) выбросов загрязняющих веществ в атмосферу» /пз/	4		2		2	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
21	«Расчет и построение санитарно-защитной зоны источника загрязнения» /пз/	4		2		2	УК-1 ПК-3	Решения практических задач



22	"Расчет объемов образования отходов"/пз/	4		2		2	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
23	«Расчет основных лесоводственно-таксационных характеристик лесного насаждения» /пз/	4		2		2	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
24	"Оценка ущербов от загрязнения атмосферы котельными предприятий"/пз/	4		2		2	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
25	"Построение тахеометрической съемки и глубинных профилей озера Семцветного"/пз/	4		2		2	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
26	«Биотестирование как система методов токсикологической экспресс-оценки качества природных сред» /пз/	4		2		2	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
27	«Сравнительный анализ функционирования экосистем» /пз/	4		2		2	УК-1 ПК-3	Дискуссия
<b>Итого</b>		<b>108</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>54</b>		

#### Для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						
			всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа	Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля
				Лек	Пр	Лаб			
1	«Методологические основы экологических исследований» /лз/	4	2				2	УК-1 ПК-3	Устный опрос
2	«Классификация методов физико-географических исследований» /лз/	4					4	УК-1 ПК-3	Дискуссия
3	«Ландшафтные методы исследований» /лз/	4					4	УК-1 ПК-3	Обсуждение в группах
4	«Ландшафтно-геохимические и ландшафтно-геофизические методы исследований» /лз/	4					4	УК-1 ПК-3	Дискуссия
5	«Экологическая оценка и нормирование качества окружающей среды» /лз/	4	2				2	УК-1 ПК-3	Дискуссия
6	«Объекты и методы социально-экономических исследований» /лз/	4					4	УК-1 ПК-3	Устный опрос
7	«Методика географического изучения города»	4					4	УК-1 ПК-3	Дискуссия
8	«Методика географического изучения отрасли промышленно-	4					4	УК-1 ПК-3	Устный опрос

	сти»							
9	«Приборы экологических исследований Центра коллективного пользования приборами и оборудованием Карачаево-Черкесского государственного университета им. У.Д. Алиева» Интерактивная лекция с демонстрацией слайдов/лз/	4				4	УК-1 ПК-3	Дискуссия
10	«Измерения радиоактивного фона с помощью Дозиметра – радиометра МКС-01СА1М»/лабз/	4				4	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
11	«Измерение параметров электрического и магнитного полей с помощью "В/Е -метра - АТ - 002"/лабз/	4				4	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
12	«Контроль загрязнения атмосферного воздуха с помощью индикаторных трубок полевой лаборатории «Пчелка» /лабз/	4				4	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
13	«Химический анализ воды с помощью экспресс методов и фотоколориметра «Экотест - 2020» /лабз/	4			2	2	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
14	«Химический анализ почвенных водных вытяжек с помощью экспресс методов» /лабз/	4				4	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
15	"Расчет микроэлементов в пробе воды"/лабз/	4			2	2	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
16	"Экспресс - анализ продуктов питания"/лабз/	4				4	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
17	"Измерение основных лесоводственно-таксационных характеристик лесного насаждения"/лабз/	4				4	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
18	"Проведение тахеометрической съемки"/лабз/	4				4	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
19	«Комплексная оценка степени загрязненности р. Теберда Карачаево-Черкесской республики по гидрохимическим показателям» /пз/	4		2		2	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
20	«Расчет нормативов предельно-допустимых (ПДВ) выбросов загрязняющих веществ в атмосферу» /пз/	4				4	УК-1 ПК-3	Решения практических задач

21	«Расчет и построение санитарно-защитной зоны источника загрязнения» /пз/	4		2		2	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
22	"Расчет объемов образования отходов"/пз/	4				4	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
23	«Расчет основных лесоводственно-таксационных характеристик лесного насаждения» /пз/	4				4	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
24	"Оценка ущербов от загрязнения атмосферы котельными предприятиями"/пз/	4				4	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
25	"Построение тахеометрической съемки и глубинных профилей озера Семицветного"/пз/	4				4	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
26	«Биотестирование как система методов токсикологической экспресс-оценки качества природных сред» /пз/	4				4	УК-1 ПК-3	Решения практических задач
27	«Сравнительный анализ функционирования экосистем» /пз/	4				4	УК-1 ПК-3	Дискуссия
<b>Итого</b>		<b>108</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>96</b>		

## 5.2. Тематика лабораторных занятий

### Лабораторная работа 1

на тему: «Измерения радиоактивного фона с помощью Дозиметра – радиометра МКС-01СА1М»

*Цель работы:* научиться проводить измерения радиоактивного фона, используя приборную базу Центра коллективного пользования приборами и оборудование КЧГУ имени У.Д. Алиева.

### Лабораторная работа 2

на тему: «Измерение параметров электрического и магнитного полей с помощью "В/Е -метра - АТ - 002"»

*Цель работы:* научиться проводить измерения параметров электрического и магнитного полей, используя приборную базу Центра коллективного пользования приборами и оборудование КЧГУ имени У.Д. Алиева

### Лабораторная работа 3

на тему: «Контроль загрязнения атмосферного воздуха с помощью индикаторных трубок полевой лаборатории «Пчелка»»

*Цель работы:* научиться проводить количественные измерения основных загрязнителей атмосферного воздуха, используя приборную базу Центра коллективного пользования приборами и оборудование КЧГУ имени У.Д. Алиева.

### Лабораторная работа 4

на тему: «Химический анализ воды с помощью экспресс методов и фотоколориметра «Экотест - 2020»»

*Цель работы:* научиться определять концентрации химических элементов и веществ в питьевой воде, используя приборную базу Центра коллективного пользования приборами и оборудование КЧГУ имени У.Д. Алиева.

#### *Лабораторная работа 5*

*на тему:* «Химический анализ почвенных водных вытяжек с помощью экспресс методов»

*Цель работы:* научиться определять концентрации химических элементов и веществ в почвах, используя приборную базу Центра коллективного пользования приборами и оборудование КЧГУ имени У.Д. Алиева.

#### *Лабораторная работа 6*

*на тему:* «Расчет микроэлементов в пробе воды»

*Цель работы:* научиться рассчитывать основные микроэлементы в питьевых, природных и минеральных водах.

#### *Лабораторная работа 7*

*на тему:* «Экспресс - анализ продуктов питания»

*Цель работы:* научиться определять концентрации химических элементов и веществ в продуктах питания, используя приборную базу Центра коллективного пользования приборами и оборудование КЧГУ имени У.Д. Алиева.

#### *Лабораторная работа 8*

*на тему:* «Измерение основных лесоводственно-таксационных характеристик лесного насаждения»

*Цель работы:* научиться проводить лесотаксационные работы на пробных площадках, используя приборную базу Центра коллективного пользования приборами и оборудование КЧГУ имени У.Д. Алиева.

#### *Лабораторная работа 9*

*на тему:* «Проведение тахеометрической съемки»

*Цель работы:* научиться выполнять тахеометрическую съемку местности и строить ее план, используя приборную базу Центра коллективного пользования приборами и оборудование КЧГУ имени У.Д. Алиева

### **5.3. Примерная тематика курсовых работ**

Учебным планом не предусмотрены

## **6. Образовательные технологии**

При проведении учебных занятий по дисциплине используются традиционные и инновационные, в том числе информационные образовательные технологии, включая при необходимости применение активных и интерактивных методов обучения.

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и практических (семинарских, лабораторных) занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения.

Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использования электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

## **Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств при проведении учебных занятий.**

Практические (семинарские) занятия относятся к интерактивным методам обучения и обладают значительными преимуществами по сравнению с традиционными методами обучения, главным недостатком которых является известная изначальная пассивность субъекта и объекта обучения.

Практические занятия могут проводиться в форме групповой дискуссии, «мозговой атаки», разборка кейсов, решения практических задач и др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы, включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

Методические рекомендации по проведению различных видов практических (семинарских) занятий.

### **1. Обсуждение в группах**

Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождение истины или достижение лучшего взаимопонимания, Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.

На первом этапе группового обсуждения перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого обучающиеся должны подготовить аргументированный развернутый ответ.

Преподаватель может устанавливать определенные правила проведения группового обсуждения:

- задавать определенные рамки обсуждения (например, указать не менее 5... 10 ошибок);

- вести алгоритм выработки общего мнения (решения);

- назначить модератора (ведущего), руководящего ходом группового обсуждения.

На втором этапе группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем (арбитром).

Разновидностью группового обсуждения является круглый стол, который проводится с целью поделиться проблемами, собственным видением вопроса, познакомиться с опытом, достижениями.

### **2. Публичная презентация проекта**

Презентация – самый эффективный способ донесения важной информации как в разговоре «один на один», так и 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.

### **3. Дискуссия**

Как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Образовательной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы (ситуации), сопровождающейся обменом идеями, опытом, суждениями, мнениями в составе группы обучающихся.

Как правило, дискуссия обычно проходит три стадии: ориентация, оценка и консолидация. Последовательное рассмотрение каждой стадии позволяет выделить следующие их особенности.

Стадия ориентации предполагает адаптацию участников дискуссии к самой проблеме, друг другу, что позволяет сформулировать проблему, цели дискуссии; установить правила, регламент дискуссии.

В стадии оценки происходит выступление участников дискуссии, их ответы на возникающие вопросы, сбор максимального объема идей (знаний), предложений, пресечение преподавателем (арбитром) личных амбиций отклонений от темы дискуссии.

Стадия консолидации заключается в анализе результатов дискуссии, согласовании мнений и позиций, совместном формулировании решений и их принятии.

В зависимости от целей и задач занятия, возможно, использовать следующие виды дискуссий: классические дебаты, экспресс-дискуссия, текстовая дискуссия, проблемная дискуссия, ролевая (ситуационная) дискуссия.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
<b>УК-1</b>					
Базовый	<p><b>Знать:</b> принципы работы основных структурных блоков физических приборов для исследования вещества; основные законы количественного химического анализа с использованием физических приборов; иметь представление о выборе методов исследования вещества; основные законы количественного химического анализа с использованием физических приборов.</p> <p><b>Уметь:</b> работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; воспринимать и осмысливать информацию; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреп-</p>	<p>Не знает принципы работы основных структурных блоков физических приборов для исследования вещества; основные законы количественного химического анализа с использованием физических приборов; иметь представление о выборе методов исследования вещества; основные законы количественного химического анализа с использованием физических приборов.</p> <p>Не умеет работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; воспринимать и осмысливать информацию; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреп-</p>	<p>В целом знает принципы работы основных структурных блоков физических приборов для исследования вещества; основные законы количественного химического анализа с использованием физических приборов; иметь представление о выборе методов исследования вещества; основные законы количественного химического анализа с использованием физических приборов.</p> <p>В целом умеет работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; воспринимать и осмысливать информацию; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять само-</p>	<p>Знает принципы работы основных структурных блоков физических приборов для исследования вещества; основные законы количественного химического анализа с использованием физических приборов; иметь представление о выборе методов исследования вещества; основные законы количественного химического анализа с использованием физических приборов.</p> <p>Умеет работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; воспринимать и осмысливать информацию; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять само-</p>	

	<p>нять самоконтроль; закреплять и расширять знания; применять на практике основные законы количественного химического анализа с использованием физических приборов; самостоятельно получать знания для решения задач творческого характера, задач повышенной сложности; применять на практике основные методы качественного химического анализа с использованием физических приборов.</p>	<p>лять и расширять знания; применять на практике основные законы количественного химического анализа с использованием физических приборов; самостоятельно получать знания для решения задач творческого характера, задач повышенной сложности; применять на практике основные методы качественного химического анализа с использованием физических приборов.</p>	<p>контроль; закреплять и расширять знания; применять на практике основные законы количественного химического анализа с использованием физических приборов; самостоятельно получать знания для решения задач творческого характера, задач повышенной сложности; применять на практике основные методы качественного химического анализа с использованием физических приборов.</p>	<p>лять и расширять знания; применять на практике основные законы количественного химического анализа с использованием физических приборов; самостоятельно получать знания для решения задач творческого характера, задач повышенной сложности; применять на практике основные методы качественного химического анализа с использованием физических приборов.</p>	
	<p><b>Владеть:</b> навыками самостоятельного решения задач: выбирать подходящий метод решения стандартных задач; выполнять творческие (исследовательские) проекты, применяя известные методы исследования экологических объектов; современными представлениями о природе, физико-химических свойствах экотоксикантов</p>	<p>Не владеет навыками самостоятельного решения задач: выбирать подходящий метод решения стандартных задач; выполнять творческие (исследовательские) проекты, применяя известные методы исследования экологических объектов; современными представлениями о природе, физико-химических свойствах экотоксикантов</p>	<p>В целом владеет навыками самостоятельного решения задач: выбирать подходящий метод решения стандартных задач; выполнять творческие (исследовательские) проекты, применяя известные методы исследования экологических объектов; современными представлениями о природе, физико-химических свойствах экотоксикантов</p>	<p>Владеет навыками самостоятельного решения задач: выбирать подходящий метод решения стандартных задач; выполнять творческие (исследовательские) проекты, применяя известные методы исследования экологических объектов; современными представлениями о природе, физико-химических свойствах экотоксикантов</p>	
Повышенный	<p><b>Знать:</b> принципы работы основных структурных блоков физических приборов для исследования вещества; основные законы количественного химического анализа с ис-</p>				<p>В полном объеме знает принципы работы основных структурных блоков физических приборов для исследования вещества; основные законы количественного химического анализа с использованием</p>

	<p>пользованием физических приборов; иметь представление о выборе методов исследования вещества; основные законы количественного химического анализа с использованием физических приборов.</p> <p><b>Уметь:</b> работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; воспринимать и осмысливать информацию; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и расширять знания; применять на практике основные законы количественного химического анализа с использованием физических приборов; самостоятельно получать знания для решения задач творческого характера, задач повышенной сложности; применять на практике основные методы качественного химического анализа с использованием физических приборов.</p>				<p>физических приборов; иметь представление о выборе методов исследования вещества; основные законы количественного химического анализа с использованием физических приборов.</p> <p>Умеет в полном объеме работать с конспектами, учебником, учебно-методической, справочной литературой, другими источниками информации; воспринимать и осмысливать информацию; применять полученные знания для решения учебных задач; подводить итоги работы; выполнять самоконтроль; закреплять и расширять знания; применять на практике основные законы количественного химического анализа с использованием физических приборов; самостоятельно получать знания для решения задач творческого характера, задач повышенной сложности; применять на практике основные методы качественного химического анализа с использованием физических приборов.</p>
	<p><b>Владеть:</b> навыками само-</p>				<p>В полном объеме владеет навыками</p>



	<p>стоятельного решения задач: выбирать подходящий метод решения стандартных задач; выполнять творческие (исследовательские) проекты, применяя известные методы исследования экологических объектов; современными представлениями о природе, физико-химических свойствах экотоксикантов</p>				<p>самостоятельного решения задач: выбирать подходящий метод решения стандартных задач; выполнять творческие (исследовательские) проекты, применяя известные методы исследования экологических объектов; современными представлениями о природе, физико-химических свойствах экотоксикантов</p>
--	---	--	--	--	---

**ПК-3**

Базовый	<p><b>Знать:</b> методы анализа загрязняющих веществ; принципы работы приборов для измерения уровня загрязнения окружающей среды; систему методов наблюдения и наземного обеспечения, обратные связи и управление; методы сбора полевой информации; основы лабораторного экологического практика.</p>	<p>Не знает методы анализа загрязняющих веществ; принципы работы приборов для измерения уровня загрязнения окружающей среды; систему методов наблюдения и наземного обеспечения, обратные связи и управление; методы сбора полевой информации; основы лабораторного экологического практика.</p>	<p>В целом знает методы анализа загрязняющих веществ; принципы работы приборов для измерения уровня загрязнения окружающей среды; систему методов наблюдения и наземного обеспечения, обратные связи и управление; методы сбора полевой информации; основы лабораторного экологического практика.</p>	<p>Знает методы анализа загрязняющих веществ; принципы работы приборов для измерения уровня загрязнения окружающей среды; систему методов наблюдения и наземного обеспечения, обратные связи и управление; методы сбора полевой информации; основы лабораторного экологического практика.</p>	
	<p><b>Уметь:</b> использовать современные приборы для измерения в экологических исследованиях; самостоятельно планировать, проводить и обобщать результаты экспериментов; оценивать состояние окружающей среды; составлять прогноз развития экосистемы и предлагать обоснованное управление</p>	<p>Не умеет использовать современные приборы для измерения в экологических исследованиях; самостоятельно планировать, проводить и обобщать результаты экспериментов; оценивать состояние окружающей среды; составлять прогноз развития экосистемы и предлагать обоснованное управление</p>	<p>В целом умеет использовать современные приборы для измерения в экологических исследованиях; самостоятельно планировать, проводить и обобщать результаты экспериментов; оценивать состояние окружающей среды; составлять прогноз развития экосистемы и предлагать обоснованное управление</p>	<p>Умеет использовать современные приборы для измерения в экологических исследованиях; самостоятельно планировать, проводить и обобщать результаты экспериментов; оценивать состояние окружающей среды; составлять прогноз развития экосистемы и предлагать обоснованное управление</p>	

	нованное управ-ленческое реше-ние оптимизации природопользо-вания; обобщать и обрабатывать эксперименталь-ную информа-цию в виде отчетов.	ние оптимизации природопользова-ния; обобщать и обрабатывать эксперименталь-ную информацию в виде отчетов.	ленческое реше-ние оптимизации природопользова-ния; обобщать и обрабатывать эксперименталь-ную информацию в виде отчетов.	ние оптимизации природопользова-ния; обобщать и обрабатывать эксперименталь-ную информацию в виде отчетов.	
	<b>Владеть:</b> навыками пра-вильной эксплу-атации основных приборов и обо-рудования со-временной эко-логической ла-боратории; навыками обра-ботки и интер-претирования результатов изме-рения уровня загрязнения окружающей среды; владеть методами обра-ботки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.	Не владеетнавы-ками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной эко-логической лабо-ратории; навыка-ми обработки и интерпретирова-ния результатов измерения уровня загрязнения окружающей сре-ды; владеть мето-дами обработки, анализа и синтеза полевой и лабора-торной экологи-ческой информа-ции.	В целом владеет навыками пра-вильной эксплу-атации основных приборов и обо-рудования совре-менной экологи-ческой лаборато-рии; навыками обработки и ин-терпретирования результатов изме-рения уровня за-грязнения окру-жающей среды; владеть методами обработки, анали-за и синтеза поле-вой и лаборатор-ной экологи-ческой информации.	Владеетнавыками правильной экс-плуатации основ-ных приборов и оборудования современной эко-логической лабо-ратории; навыка-ми обработки и интерпретирова-ния результатов измерения уровня загрязнения окружающей сре-ды; владеть мето-дами обработки, анализа и синтеза полевой и лабора-торной экологи-ческой информа-ции.	
Повышенный	<b>Знать:</b> методы анализа загрязняющих веществ; прин-ципы работы приборов для измерения уров-ней загрязнения окружающей среды; систему методов наблю-дения и наземно-го обеспечения, обратные связи и управление; ме-тоды сбора поле-вой информации; основы лабора-торного экологи-ческого прак-тика.				В полном объеме знает методы ана-лиза загрязняю-щих веществ; принципы работы приборов для из-мерения уровней загрязнения окружающей сре-ды; систему ме-тодов наблюдения и наземного обес-печения, обрат-ные связи и управление; ме-тоды сбора поле-вой информации; основы лабора-торного экологи-ческого практика.
	<b>Уметь:</b> использовать современные приборы для измерения в эко-логических ис-следованиях; самостоятельно				Умеет в полном объеме использо-вать современные приборы для из-мерения в экологи-ческих иссле-дованиях; само-стоятельно пла-

	<p>планировать, проводить и обобщать результаты экспериментов; оценивать состояние окружающей среды; составлять прогноз развития экосистемы и предлагать обоснованное управленческое решение оптимизации природопользования; обобщать и обрабатывать экспериментальную информацию в виде отчетов.</p>				<p>нирывать, проводить и обобщать результаты экспериментов; оценивать состояние окружающей среды; составлять прогноз развития экосистемы и предлагать обоснованное управленческое решение оптимизации природопользования; обобщать и обрабатывать экспериментальную информацию в виде отчетов.</p>
	<p><b>Владеть:</b> навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной экологической лаборатории; навыками обработки и интерпретирования результатов измерения уровня загрязнения окружающей среды; владеть методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.</p>				<p>В полном объеме владеет навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной экологической лаборатории; навыками обработки и интерпретирования результатов измерения уровня загрязнения окружающей среды; владеть методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.</p>

**7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины**

**7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:**

1. Дистанционные методы наблюдений.
2. Контактные методы наблюдений.
3. Биологический мониторинг. Биоиндикация и биотестирование.
4. Методы и приборы измерения шума.
5. Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха. Отбор проб воздуха.
6. Наблюдения за загрязнением атмосферы на стационарных и маршрутных и передвижных (подфакельных) постах.
7. Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха автотранспортом.

8. Наблюдения за радиоактивным загрязнением атмосферного воздуха.
9. Мониторинг загрязнения снежного покрова.
10. Наблюдения за фоновым состоянием атмосферы.
11. Наблюдения за загрязнением природных вод.
12. Формирование сети пунктов контроля качества поверхностных вод.
13. Отбор проб воды. Стабилизация и хранение проб воды.
14. Наблюдения за загрязнением почв.
15. Отбор, стабилизация и хранение проб почвы.
16. Контроль загрязнения почв пестицидами.
17. Контроль загрязнения почв отходами промышленного характера.
18. Контроль радиоактивного загрязнения почв.
19. Оценка состояния загрязнения окружающей среды.
20. Критерии качества окружающей среды.
21. Основы прогнозирования загрязнения природной среды.
22. Основные виды прогнозов и методы прогнозирования.
23. Электрохимические методы контроля загрязнения природной среды.
24. Классификация приборов по способу получения результатов измерения и характеру применения.

#### **Критерии оценки доклада, сообщения, реферата:**

Отметка «отлично» за письменную работу, реферат, сообщение ставится, если изложенный в докладе материал:

- отличается глубиной и содержательностью, соответствует заявленной теме;
- четко структурирован, с выделением основных моментов;
- доклад сделан кратко, четко, с выделением основных данных;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы.

Отметка «хорошо» ставится, если изложенный в докладе материал:

- характеризуется достаточным содержательным уровнем, но отличается недостаточной структурированностью;
- доклад длинный, не вполне четкий;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы только после наводящих вопросов, или не на все вопросы.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если изложенный в докладе материал:

- недостаточно раскрыт, носит фрагментарный характер, слабо структурирован;
- докладчик слабо ориентируется в излагаемом материале;
- на вопросы по теме доклада не были получены ответы или они не были правильными.

Отметка «неудовлетворительно» ставится, если:

- доклад не сделан;
- докладчик не ориентируется в излагаемом материале;
- на вопросы по выполненной работе не были получены ответы или они не были правильными.

#### **7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет)**

1. Чем отличается биотестирование от биоиндикации?
2. Назовите уровни, на которых рассматривается биоразнообразие.
3. Перечислите современные физико-химические методы, применяемые для контроля качества окружающей среды
4. Какие используемые методы относятся к контактному методам контроля качества окружающей среды, приведите примеры
5. Какие используемые методы относятся к дистанционным методам контроля качества окружающей среды, приведите примеры

6. Какие используемые методы относятся к биологическим, приведите примеры
7. Что такое проба?
8. Перечислите особенности отбора проб из природных поверхностных водоемов
9. Перечислите особенности отбора проб снежного покрова
10. Перечислите особенности отбора проб из скважин, колодцев
11. Перечислите особенности отбора проб из крана водопроводных сетей
12. Что такое батометры?
13. Перечислите особенности отбора проб из воздухопроводов
14. Какое оборудование используется для отбора проб воздуха (сильно запыленного воздуха)
15. Какова принципиальная схема прибора для отбора проб воздуха?
16. Перечислите особенности отбора проб почвы
17. Перечислите требования, предъявляемые к методам определения загрязняющих веществ в объектах окружающей среды
18. Какие способы атомизации используются атомно- абсорбционной спектроскопии
19. Сущность метода ИК- спектроскопии
20. Сущность метода электронной спектроскопии
21. Что такое хроматография?
22. Виды хроматографии
23. Что такое анализаторы? Приведите примеры.

### **Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине**

#### **«Методы и приборы в экологических исследованиях»:**

✓ 5 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 4 - балла - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 3 балла – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ 2 балла – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

### **7.2.3. Тестовые задания для проверки знаний студентов**

#### ***Контролируемая компетенция УК-1***

##### *Задание 1*

Государственный экологический контроль осуществляется:

- Федеральными органами исполнительной власти
- Органами исполнительной власти субъектов РФ
- Органами муниципального образования

- Все перечисленные варианты

#### *Задание 2*

Мониторинг, используемый для наблюдений за переносом загрязнений в интересах нескольких регионов и стран, называется ... мониторинг

- Глобальный
- Базовый
- Национальный
- Трансграничный

#### *Задание 3*

Все виды растений, животных, микроорганизмов, экосистемы и процессы, которые в них происходят, называется

- Биоиндикация
- Биоразнообразие
- Биотестирование

#### *Задание 4*

Пункты наблюдения и контроля, служащие для разовых наблюдений над дымовыми и газовыми факелами

- Стационарные посты
- Передвижные посты
- Маршрутные посты

#### *Задание 5*

Наблюдения за поверхностными водными объектами осуществляет

- Маршрутная сеть пунктов
- Специализированная сеть пунктов
- Временная экспедиционная сеть пунктов
- Стационарная сеть пунктов

#### *Задание 6*

Государственный водный реестр – это

- Систематизированный свод документированных сведений о водных объектах, находящихся в федеральной собственности, собственности субъектов РФ, собственности МО, собственности физ. и юр. лиц, об их использовании, о речных, о бассейновых округах
- Перечень водных объектов находящихся на территории РФ подверженных антропогенной нагрузке
- Перечень всех водных объектов находящихся на территории РФ

#### *Задание 7*

Какой вид экологического контроля в большей степени отражает экологические интересы населения?

- Государственный экологический контроль
- Производственный экологический контроль
- Общественный экологический контроль

#### *Задание 8*

Для непрерывного анализа каких газов с успехом используется абсорбционная спектроскопия в ультрафиолетовой области спектра?

- ацетон, бензол, фурфурол, фенол;
- хлор, бром, фтор;
- метан;
- оксид углерода (II) и оксид углерода (IV).

#### *Задание 9*

Что лежит в основе тест-метода?

- цветовой эффект химической реакции;
- образование осадка в результате химической реакции;
- тепловой эффект химической реакции

#### *Задание 10*

Перечислите условия отбора проб твердых частиц из газового потока

- соблюдение изокинетичности отбора проб;
- применение специальных приемов отбора проб;
- соблюдение обычных правил отбора проб

*Задание 11*

Какой из представленных прогнозов не может быть отнесён к прогнозу по предметному содержанию:

- климатический
- геологический
- экологический
- региональный

*Задание 12*

Какие стандартные оценки окружающей среды не подходят для оценки вибрационного воздействия:

- ПДК
- ПДВ
- ПДУ

*Задание 13*

Какие из перечисленных электростанций являются наиболее экологически безопасными:

- гидроэлектростанция
- атомная электростанция
- ветровая электростанция
- топливная электростанция
- электростанция, использующая приливы морей

*Задание 14*

Выпадение кислотных дождей связано с:

- проникновением космических лучей сквозь озоновый слой
- выбросом в атмосферу продуктов горения
- добычей радиоактивного урана

*Задание 15*

Какая санитарно-защитная зона предусмотрена для высоковольтной ЛЭП 750 кВ по обе стороны трассы:

- 20м
- 30м
- 40м
- 55м

*Задание 16*

Какой частотный спектр звуковых колебаний имеет шум выпускаемого пара:

- линейчатый
- сплошной

*Задание 17*

На сколько дБ увеличится уровень интенсивности звука после включения в помещении второго мотора (интенсивность звука обоих моторов одинакова):

- на 3 дБ
- на 6дБ
- на 9 дБ
- на 12 дБ

### ***Контролируемая компетенция ПК-3***

*Задание 1*

Закончите фразу: « Измерить количество света, поглощаемого неокрашенной суспензией, можно с помощью метода ...

- нефелометрии
- турбидиметрии
- колориметрии
- фотометрии

*Задание 2*

Какой анализ, относящийся к электрохимическим методам, обычно проводят при использовании переменного тока?

- кондуктометрический
- потенциометрический
- амперометрический

*Задание 3*

Какой способ классической ионообменной хроматографии имеет наибольшее применение?

- фронтальный анализ
- вытеснительный анализ
- элюентный анализ

*Задание 4*

Закончите фразу: «Уменьшение размеров зерен существенно ...»

- уменьшает ВЭТТ и увеличивает эффективность колонки
- уменьшает ВЭТТ и уменьшает эффективность колонки
- увеличивает ВЭТТ и увеличивает эффективность колонки

*Задание 5*

Какие типы насосов используются в ВЭЖХ?

- плунжерные
- шприцевые
- центробежные

*Задание 6*

Какие детекторы используются в газовой хроматографии?

- катарометры
- флуоресцентный
- рефрактометрический
- ПИД

*Задание 7*

Какие электронные переходы имеют для аналитической химии наибольшее значение?

- $n \rightarrow \pi^*$
- $n \rightarrow \sigma^*$
- $\sigma \rightarrow \sigma^*$
- $\pi \rightarrow \pi^*$

*Задание 8*

Расшифруйте название детектора: ТИД

- термоиндуктивный детектор
- термоионный детектор
- термоионизационный детектор
- термоимпульсный детектор

*Задание 9*

Какие источники излучения используются в атомно-абсорбционной спектроскопии?

- любые
- источники света, дающие непрерывный спектр
- источники света, дающие линейчатый спектр

*Задание 10*

Закончите фразу: «При пламенном способе атомизации раствор пробы распыляется в виде...»

- мелких капель



- пара
- пара и капель

**Задание 11**

Определите, какие из перечисленных методов относятся к контактным

- спектральные
- электрохимические
- хроматографические

**Задание 12**

Даны три раствора с концентрацией ионов гидроксидов: а)  $[OH^-] = 10^{-6}$ ; б)  $[OH^-] = 10^{-7}$ ; в)  $[OH^-] = 10^{-8}$ . Какой из этих перечисленных растворов самый щелочной:

- (а)
- (б)
- (в)

**Задание 13**

Определить кислотный показатель раствора по стандартной шкале (рН), если концентрация ионов гидроксидов в этом растворе  $[OH^-] = 10^{-4,5}$ :

- рН=4,5
- рН=9,5
- рН=-4,5
- рН=-9,5

**Задание 14**

Как направлен вектор Умова-Пойтинга:

- перпендикулярно скорости распространения волны  $\vec{c}$
- вдоль скорости распространения волны  $\vec{c}$
- вдоль вектора  $\vec{E}$
- вдоль вектора  $\vec{H}$

**Задание 15**

Как связана постоянная радиоактивного распада ( $\lambda$ ) с периодом полураспада вещества ( $T_{1/2}$ ):

- $\lambda = 0,693 \cdot T_{1/2}$
- $\lambda = T_{1/2} / 0,693$
- $\lambda = 0,693 / T_{1/2}$

**Задание 16**

Исходное число радиоактивных атомных ядер некоторого вещества за 30 лет уменьшилось в 8 раз. Чему равен период полураспада этого вещества:

- $T_{1/2} = 10$  лет
- $T_{1/2} = 15$  лет
- $T_{1/2} = 5$  лет
- $T_{1/2} = 20$  лет

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний**

*Ключи к тестовым заданиям.*

**Шкала оценивания** (за правильный ответ дается 1 балл)

«неудовлетворительно» – 50% и менее

«удовлетворительно» – 51-80%

«хорошо» – 81-90%

«отлично» – 91-100%

### **Критерии оценки тестового материала по дисциплине**

#### **«Методы и приборы в экологических исследованиях»:**

✓ 5 баллов - выставляется студенту, если выполнены все задания варианта, продемонстрировано знание фактического материала (базовых понятий, алгоритма, факта).

✓ 4 балла - работа выполнена вполне квалифицированно в необходимом объёме; имеются незначительные методические недочёты и дидактические ошибки. Продемонстрировано умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; понятен творческий уровень и аргументация собственной точки зрения

✓ 3 балла – продемонстрировано умение синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей в рамках определенного раздела дисциплины;

✓ 2 балла - работа выполнена на неудовлетворительном уровне; не в полном объёме, требует доработки и исправлений и исправлений более чем половины объема.

#### **7.2.4.Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров**

Согласно Положения о бально-рейтинговой системе оценки знаний бакалавров баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета бально-рейтинговых показателей студенческой группы») в следующем порядке:

«Посещение» - 2 балла за присутствие на занятии без замечаний со стороны преподавателя; 1 балл за опоздание или иное незначительное нарушение дисциплины; 0 баллов за пропуск одного занятия (вне зависимости от уважительности пропуска) или опоздание более чем на 15 минут или иное нарушение дисциплины.

«Активность» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем за демонстрацию студентом знаний во время занятия письменно или устно, за подготовку домашнего задания, участие в дискуссии на заданную тему и т.д., то есть за работу на занятии. При этом преподаватель должен опросить не менее 25% из числа студентов, присутствующих на практическом занятии.

«Контрольная работа» или «тестирование» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем по результатам контрольной работы или тестирования группы, проведенных во внеаудиторное время. Предполагается, что преподаватель по согласованию с деканатом проводит подобные мероприятия по выявлению остаточных знаний студентов не реже одного раза на каждые 36 часов аудиторного времени.

«Отработка» - от 0 до 2 баллов выставляется за отработку каждого пропущенного лекционного занятия и от 0 до 4 баллов может быть поставлено преподавателем за отработку студентом пропуска одного практического занятия или практикума. За один раз можно отработать не более шести пропусков (т.е., студенту выставляется не более 18 баллов, если все пропущенные шесть занятий являлись практическими) вне зависимости от уважительности пропусков занятий.

«Пропуски в часах всего» - количество пропущенных занятий за отчетный период умножается на два (1 занятие=2 часам) (заполняется делопроизводителем деканата).

«Пропуски по неуважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Попуски по уважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Корректировка баллов за пропуски» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Итого баллов за отчетный период» - сумма всех выставленных баллов за данный период (графа заполняется делопроизводителем деканата).

#### **Таблица перевода бально-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания**

Соотношение часов лекционных и практических занятий	0/2	1/3	1/2	2/3	1/1	3/2	2/1	3/1	2/0	Соответствие отметки коэффициенту
Коэффициент соответствия	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»
балльных показателей традиционной отметке	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»
	2	1,75	1,65	1,6	1,5	1,4	1,35	1,25	-	«хорошо»
	3	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,5	-	«отлично»

Необходимое количество баллов для выставления отметок («зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично») определяется произведением реально проведенных аудиторных часов (n) за отчетный период на коэффициент соответствия в зависимости от соотношения часов лекционных и практических занятий согласно приведенной таблице.

«Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы» заполняется преподавателем на каждом занятии.

В случае болезни или другой уважительной причины отсутствия студента на занятиях, ему предоставляется право отработать занятия по индивидуальному графику.

Студенту, набравшему количество баллов менее определенного порогового уровня, выставляется оценка "неудовлетворительно" или "незачтено". Порядок ликвидации задолженностей и прохождения дальнейшего обучения регулируется на основе действующего законодательства РФ и локальных актов КЧГУ.

Текущий контроль по лекционному материалу проводит лектор, по практическим занятиям – преподаватель, проводивший эти занятия. Контроль может проводиться и совместно.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса**

### **8.1. Основная литература:**

1. Методы экологических исследований : учебник / под ред. Н. Е. Рязановой. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 474 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014198-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1063255>
2. Собгайда, Н. А. Методы контроля качества окружающей среды: учебное пособие / Н.А. Собгайда. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. - 112 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-496-0. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1019765>
3. Чудновский, С.М. Приборы и средства контроля за природной средой: учебное пособие / С.М. Чудновский, О.И. Лихачева. - 2-е изд. - Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 152 с. - ISBN 978-5-9729-0351-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053353>

### **8.2. Дополнительная литература:**

1. Калинин, В. М. Экологический мониторинг природных сред: Учебное пособие/В.М.Калинин, Н.Е.Рязанова - Москва: ИНФРА-М, 2015. - 203 с. ISBN 978-5-16-010638-0. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/496984>
2. Брюхань, Ф. Ф. Промышленная экология : учебник / Ф.Ф. Брюхань, М.В. Графкина, Е.Е. Сдобнякова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-698-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1099232>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, обобщений; выделение ключевых слов, терминов. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросы, терминов, материала, вызывающего трудности. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат	Реферат: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Самостоятельная работа	Проработка учебного материала занятий лекционного и семинарского типа. Изучение нового материала до его изложения на занятиях. Поиск, изучение и презентация информации по заданной теме, анализ научных источников. Самостоятельное изучение отдельных вопросов тем дисциплины, не рассматриваемых на занятиях лекционного и семинарского типа. Подготовка к текущему контролю, к промежуточной аттестации.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## 10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)

### 10.1. Общесистемные требования

*Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»*

<http://kchgu.ru>- адрес официального сайта университета

<https://do.kchgu.ru>- электронная информационно-образовательная среда КЧГУ

*Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)*

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2022 / 2023 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № СЭБ НВ-294 от 1 декабря 2020 года.	Бессрочный
2022 /2023 учебный год	Электронная библиотека КЧГУ (Э.Б.). Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1). Электронный адрес: <a href="https://kchgu.ru/biblioteka">https://kchgu.ru/biblioteka</a> - <a href="https://kchgu.ru/">kchgu/</a>	Бессрочный
2022 / 2023 учебный год	Электронно-библиотечные системы: Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» - <a href="https://www.elibrary.ru">https://www.elibrary.ru</a> . Лицензионное соглашение №15646 от 01.08.2014г. Бесплатно.  Национальная электронная библиотека (НЭБ) – <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> . Договор №101/НЭБ/1391 от 22.03.2016г. Бесплатно.	Бессрочно

	Электронный ресурс «Polred.com Обзор СМИ» – <a href="https://polpred.com">https://polpred.com</a> . Соглашение. Бесплатно.	
2023 / 2024 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знани-ум». Договор № 915 ЭБС от 12 мая 2023 г.	С 12.05.23 г. по 15.05.24 г.

## **10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

При необходимости для проведения занятий используется аудитория, оборудованная компьютером с доступом к сети Интернет с установленным на нем необходимым программным обеспечением и браузером, проектор (интерактивная доска) для демонстрации презентаций и мультимедийного материала.

В соответствии с содержанием практических (лабораторных) занятий при их проведении используется аудитория, рабочие места обучающихся в которой оснащены компьютерной техникой, имеют широкополосный доступ в сеть Интернет и программное обеспечение, соответствующее решаемым задачам.

Рабочие места для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского и практического типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (369200, Карачаево-Черкесская Республика, г. Карачаевск, ул.Ленина,36. Учебный корпус, ауд. 2)

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, доска меловая, шкаф.

Учебно-методический материал, наглядные пособия.

Технические средства обучения: персональный компьютер с подключением к сети «Интернет», телевизор.

2. Лаборатория для проведения лабораторных занятий, занятий практического и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и для проведения различных видов практик (369200, Карачаево-Черкесская Республика, г. Карачаевск, ул.Ленина,29.Учебно-лабораторный корпус, ауд. 405)

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, доска меловая, шкаф – 2 шт.

Лабораторное оборудование: Химическая посуда, вытяжной шкаф для химической посуды – 2 шт., мойка для лабораторной посуды – 2 шт., лабораторные столы – 8 шт., метеоприборы, метеорологическая дистанционная станция, дозиметр Гамма-излучения ДКГ-03Д "Грач", дозиметр – радиометр МКС-01СА1М, детектор-индикатор радона SIRAD MR-106, измеритель параметров электрического и магнитного полей "В/Е - метр - АТ - 002", измеритель электромагнитного поля АТТ-2592, Мини – экспресс лаборатория "Пчелка-Р", инфракрасный Фурье-спектрометр ФСМ-1202 с приставками, полевая химическая лаборатория НКВ-Р, Экотест-2020-К

Технические средства обучения: персональный компьютер с подключением к сети «Интернет», ноутбук – 1 шт., проектор, переносной экран.

3. Учебная аудитория для проведения самостоятельной работы обучающихся (369200, Карачаево-Черкесская Республика, г. Карачаевск, ул.Ленина,36. Учебный корпус, ауд. 18)

Специализированная мебель:

столы ученические, стулья, шкафы.

Технические средства обучения:

Персональные компьютеры (3 шт.) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

### ***10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения***

1. MicrosoftWindows (Лицензия № 60290784, бессрочная)
2. MicrosoftOffice (Лицензия № 60127446, бессрочная)
3. ABBY FineReader (лицензия №FCRP-1100-1002-3937), бессрочная,
4. CalculateLinux (внесён в ЕРПИ Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
5. GNU Image Manipulation Program (GIMP) (лицензия: №GNU GPLv3), бессрочная
6. Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
7. KasperskyEndpointSecurity (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 25.01.2023 г. по 03.03.2025 г.

### ***10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы***

#### ***Современные профессиональные базы данных***

1. Федеральный портал «Российское образование»- <https://edu.ru/documents/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru/>
3. Базы данных Scopus издательства Elsevir  
<http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.

#### ***Информационные справочные системы***

1. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – <http://edu.ru>.
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window/edu.ru>.
5. Информационная система «Информо».

### **11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В группах, в состав которых входят студенты с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий создается гибкая, вариативная организационно-методическая система обучения, адекватная образовательным потребностям данной категории обучающихся, которая позволяет не только обеспечить преемственность систем общего (инклюзивного) и высшего образования, но и будет способствовать формированию у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, ускорит темпы профессионального становления, а также будет способствовать их социальной адаптации.

В процессе преподавания учебной дисциплины создается на каждом занятии толерантная социокультурная среда, необходимая для формирования у всех обучающихся гражданской, правовой и профессиональной позиции соучастия, готовности к полноценному общению, сотрудничеству, способности толерантно воспринимать социальные, личностные и культурные различия, в том числе и характерные для обучающихся с ОВЗ.

Посредством совместной, индивидуальной и групповой работы формируется у всех обучающихся активная жизненная позиция и развитие способности жить в мире разных людей и идей, а также обеспечивается соблюдение обучающимися их прав и свобод и признание права другого человека, в том числе и обучающихся с ОВЗ на такие же права.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе учебных занятий используются технологии, направленные на диагностику уровня и темпов профессионального становления обучающихся с ОВЗ, а также технологии мониторинга степени успешности формирования у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО при изучении

данной учебной дисциплины, используя с этой целью специальные оценочные материалы и формы проведения промежуточной и итоговой аттестации, специальные технические средства, предоставляя обучающимся с ОВЗ дополнительное время для подготовки ответов, привлекая тьютеров).

Материально-техническая база для реализации программы:

1.Мультимедийные средства:

- интерактивные доски «Smart Board», «Toshiba»;
- экраны проекционные на штативе 280\*120;
- мультимедиа-проекторы Epson, Benq, Mitsubishi, Aser;

2.Презентационное оборудование:

- радиосистемы AKG, Shure, Quik;
- видеокомплекты Microsoft, Logitech;
- микрофоны беспроводные;
- класс компьютерный мультимедийный на 21 мест;
- ноутбуки Aser, Toshiba, Asus, HP;

Наличие компьютерной техники и специального программного обеспечения: имеются рабочие места, оборудованные рельефно-точечными клавиатурами (шрифт Брайля), программное обеспечение NVDA с функцией синтезатора речи, видеоувеличителем, клавиатурой для лиц с ДЦП, роллером Распределение специализированного оборудования

## 12..Лист регистрации изменений

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения	Дата введения изменений
Обновлен договор на предоставление доступа к ЭБС: Электронно-библиотечная система «Лань». Договор №СЭБ НВ-294 от 01.12.2020г. Бессрочный.	02.12.2020г. Протокол №4	03.12.2020 г., протокол № 2	03.12.2020г.
Обновлен договор на использование комплектов лицензионного программного обеспечения: оказание услуг по продлению лицензий на антивирусное программное обеспечение. Kaspersky Endpoint Security (номер лицензии 280E-210210-093403-420-2061). 2021-2023 годы Обновлены договоры на предоставление доступа к электронно-библиотечным системам: Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 5184 ЭБС от 25.03.2021г. (срок действия с 30.03.2021 по 30.03.2022г.)	30.03.2021г. Протокол №6	31 марта 2021г., протокол №6	31.03.2021г.
Обновлен договор на предоставление доступа к Электронно-библиотечной системе ООО «Знаниум». Договор № 176 ЭБС от 22.03.2022 г. (срок действия с 30.03.2022 г. до 30.03.2023 г.)	25.03.2022 г., протокол №6/2	30.03.2022 г., протокол №10	30.03.2022 г.
Обновлены договоры: 1. На антивирус Касперского. (Договор №56/2023 от 25 января 2023г.). Действует до 03.03.2025г. 2. Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г. Действует до 15.05.2024г.	26.06.2023 Протокол №9/2	29.06.2023 Протокол №8	29.06.2023