

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

2019

Карачаевск, 2023

Программу составила: к.г.н., доцент Дега Н.С.

Рецензент: д.г.н., профессор Онищенко В.В.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и на основании учебного плана.

Рабочая программа обновлена и утверждена на заседании кафедры экологии и природопользования на 2023-2024 уч.год.

Протокол №9/1 от 23.06.2023 г.

Заведующий кафедрой  \_\_\_\_\_ Онищенко В.В.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины (модуля).....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	5
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
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	11
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	11
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	11
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	13
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	15
7.3.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:.....	15
7.3.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет).....	16
7.3.3. Тестовые задания по дисциплине «Методы и приборы в экологических исследованиях».....	16
7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	21
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	22
8.1. Основная литература:.....	22
8.2. Дополнительная литература:.....	22
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	22
9.1. Методические рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям.....	24
9.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.....	24
9.3. Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям.....	25
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля).....	26
10.1. <i>Общесистемные требования</i> .....	26
10.2. <i>Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины</i> .....	26
10.3. <i>Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения</i> .....	27
10.4. <i>Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы</i> .....	27
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	28
12. Лист регистрации изменений.....	30

## 1. Наименование дисциплины (модуля)

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.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

<b>Коды компетенции</b>	<b>Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
<b>ОПК-2</b>	владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• методы анализа загрязняющих веществ;</li><li>• принципы работы приборов для измерения уровней загрязнения окружающей среды;</li><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></ul>

	количественной обработки информации	<ul style="list-style-type: none"> <li>• владеть методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.</li> </ul>
<b>ПК-21</b>	<p>владением методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации</p>	<p style="text-align: center;"><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• иметь представление о назначении и принципах работы основных структурных блоков физических приборов для исследования вещества;</li> <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>

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

Данная дисциплина относится к Блоку 1 и реализуется в рамках вариативной части, дисциплина по выбору.

**МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Индекс	<b>Б1.В.ДВ.09.01</b>
<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>	

**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 составляет 3 ЗЕТ

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	108	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		
лабораторные работы	18	4
<b>Внеаудиторная работа:</b>		
курсовые работы		
консультация перед экзаменом		
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 / экзамен)</b>	зачет	зачет

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

Для очной формы

№ п/п	Курс/ семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
				всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа
					Лек	Пр.	Лаб	
1	4/7	«Методологические основы экологических исследований» Мозговой штурм	4	2			2	
2	4/7	«Классификация методов физико-географических исследований»	4	2			2	
3	4/7	«Ландшафтные методы исследований»	4	2			2	
4	4/7	«Ландшафтно-геохимические и ландшафтно-геофизические методы исследований» Интерактивная лекция с демонстрацией слайдов	4	2			2	
5	4/7	«Экологическая оценка и нормирование качества окружающей среды»	4	2			2	
6	4/7	«Объекты и методы социально-экономических исследований»	4	2			2	
7	4/7	«Методика географического изучения города»	4	2			2	
8	4/7	«Методика географического изучения отрасли промышленности»	4	2			2	
9	4/7	«Приборы экологических исследований Центра коллективного пользования приборами и оборудованием Карачаево-Черкесского государственного университета им. У.Д. Алиева» Интерактивная лекция с демонстрацией слайдов	4	2			2	
10	4/7	«Измерения радиоактивного фона с помощью Дозиметра – радиометра МКС-01СА1М»	4			2	2	
11	4/7	«Измерение параметров	4			2	2	

		электрического и магнитного полей с помощью "В/Е - метра - АТ - 002"					
12	4/7	«Контроль загрязнения атмосферного воздуха с помощью индикаторных трубок полевой лаборатории «Пчелка»	4			2	2
13	4/7	«Химический анализ воды с помощью экспресс методов и фотоколориметра «Экотест - 2020»	4			2	2
14	4/7	«Химический анализ почвенных водных вытяжек с помощью экспресс методов»	4			2	2
15	4/7	"Расчет микроэлементов в пробе воды"	4			2	2
16	4/7	"Экспресс - анализ продуктов питания"	4			2	2
17	4/7	"Измерение основных лесоводственно-таксационных характеристик лесного насаждения"	4			2	2
18	4/7	"Проведение тахеометрической съемки"	4			2	2
19	4/7	«Комплексная оценка степени загрязненности р. Теберда Карачаево-Черкесской республики по гидрохимическим показателям» Моделирования производственной ситуации	4		2		2
20	4/7	«Расчет нормативов предельно-допустимых (ПДВ) выбросов загрязняющих веществ в атмосферу» Моделирования производственной ситуации	4		2		2
21	4/7	«Расчет и построение санитарно-защитной зоны источника загрязнения» Моделирования производственной ситуации	4		2		2
22	4/7	"Расчет объемов образования отходов"	4		2		2
23	4/7	«Расчет основных лесоводственно-таксационных характеристик лесного насаждения»	4		2		2
24	4/7	"Оценка ущербов от	4		2		2

		загрязнения атмосферы котельными предприятиями"					
25	4/7	"Построение тахеометрической съемки и глубинных профилей озера Семицветного"	4		2		2
26	4/7	«Биотестирование как система методов токсикологической экспресс-оценки качества природных сред»	4		2		2
27	4/7	«Сравнительный анализ функционирования экосистем»	4		2		2
Итого			108	18	18	18	54

Для заочной формы

№ п/п	Курс/ семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
				всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа
					Лек	Пр.	Лаб	
1	4/7	«Методологические основы экологических исследований» Мозговой штурм	4	2			2	
2	4/7	«Классификация методов физико-географических исследований»	4				4	
3	4/7	«Ландшафтные методы исследований»	4				4	
4	4/7	«Ландшафтно-геохимические и ландшафтно-геофизические методы исследований» Интерактивная лекция с демонстрацией слайдов	4				4	
5	4/7	«Экологическая оценка и нормирование качества окружающей среды»	4	2			2	
6	4/7	«Объекты и методы социально-экономических исследований»	4				4	
7	4/7	«Методика географического изучения города»	4				4	
8	4/7	«Методика географического изучения отрасли промышленности»	4				4	
9	4/7	«Приборы экологических исследований Центра	4				4	

		коллективного пользования приборами и оборудованием Карачаево-Черкесского государственного университета им. У.Д. Алиева» Интерактивная лекция с демонстрацией слайдов					
10	4/7	«Измерения радиоактивного фона с помощью Дозиметра – радиометра МКС-01СА1М»	4				4
11	4/7	«Измерение параметров электрического и магнитного полей с помощью "В/Е - метра - АТ - 002"»	4				4
12	4/7	«Контроль загрязнения атмосферного воздуха с помощью индикаторных трубок полевой лаборатории «Пчелка»	4				4
13	4/7	«Химический анализ воды с помощью экспресс методов и фотоколориметра «Экотест - 2020»	4			2	2
14	4/7	«Химический анализ почвенных водных вытяжек с помощью экспресс методов»	4				4
15	4/7	"Расчет микроэлементов в пробе воды"	4			2	2
16	4/7	"Экспресс - анализ продуктов питания"	4				4
17	4/7	"Измерение основных лесоводственно-таксационных характеристик лесного насаждения"	4				4
18	4/7	"Проведение тахеометрической съемки"	4				4
19	4/7	«Комплексная оценка степени загрязненности р. Теберда Карачаево-Черкесской республики по гидрохимическим показателям» Моделирования производственной ситуации	4		2		2
20	4/7	«Расчет нормативов предельно-допустимых (ПДВ) выбросов загрязняющих веществ в атмосферу» Моделирования	4				4

		производственной ситуации					
21	4/7	«Расчет и построение санитарно-защитной зоны источника загрязнения» Моделирования производственной ситуации	4		2		2
22	4/7	"Расчет объемов образования отходов"	4				4
23	4/7	«Расчет основных лесоводственно-таксационных характеристик лесного насаждения»	4				4
24	4/7	"Оценка ущерба от загрязнения атмосферы котельными предприятий"	4				4
25	4/7	"Построение тахеометрической съемки и глубинных профилей озера Семицветного"	4				4
26	4/7	«Биотестирование как система методов токсикологической экспресс-оценки качества природных сред»	4				4
27	4/7	«Сравнительный анализ функционирования экосистем»	4				4
Итого			108	4	4	4	96

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Помимо рекомендованной основной и дополнительной литературы, в процессе самостоятельной работы студенты могут пользоваться следующими методическими материалами:

1. Методические рекомендации для выполнения лабораторных занятий по дисциплине «Методы и приборы в экологических исследованиях» для направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Методы и приборы в экологических исследованиях» для направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Методические материалы в виде электронных ресурсов находятся в открытом доступе в ауд. 405.

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

### ***7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы***

Перечень (код) контролируемой компетенций	Контролируемые разделы (темы)	Этапы формирования компетенций
ОПК-2	Лекционное занятие	1 этап

ПК-21	№1 «Методологические основы экологических исследований»	
ОПК-2 ПК-21	Лекционное занятие №2 «Классификация методов физико-географических исследований»	1 этап
ОПК-2 ПК-21	Лекционное занятие №3 «Ландшафтные методы исследований»	1 этап
ОПК-2 ПК-21	Лекционное занятие №4 «Ландшафтно-геохимические и ландшафтно-геофизические методы исследований»	1 этап
ОПК-2 ПК-21	Лекционное занятие №5 «Экологическая оценка и нормирование качества окружающей среды»	2 этап
ОПК-2 ПК-21	Лекционное занятие №6 «Объекты и методы социально-экономических исследований»	2 этап
ОПК-2 ПК-21	Лекционное занятие №7 «Методика географического изучения города»	2 этап
ОПК-2 ПК-21	Лекционное занятие №8 «Методика географического изучения отрасли промышленности»	2 этап
ОПК-2 ПК-21	Лекционное занятие №9 «Приборы экологических исследований Центра коллективного пользования приборами и оборудованием Карачаево-Черкесского государственного университета им. У.Д. Алиева»	2 этап
ОПК-2 ПК-21	Лабораторное занятие №1 «Измерения радиоактивного фона с помощью Дозиметра – радиометра МКС-01СА1М»	1 этап
ОПК-2 ПК-21	Лабораторное занятие №2 «Измерение параметров электрического и магнитного полей с помощью "В/Е - метра - АТ - 002"»	1 этап
ОПК-2 ПК-21	Лабораторное занятие №3 «Контроль загрязнения атмосферного воздуха с помощью индикаторных трубок полевой лаборатории «Пчелка»	1 этап
ОПК-2 ПК-21	Лабораторное занятие №4 «Химический анализ воды с помощью экспресс методов и фотоколориметра «Экотест - 2020»	2 этап
ОПК-2 ПК-21	Лабораторное занятие №5 «Химический анализ почвенных водных вытяжек с помощью экспресс методов»	2 этап
ОПК-2 ПК-21	Лабораторное занятие №6 "Расчет микроэлементов в пробе воды"	2 этап
ОПК-2 ПК-21	Лабораторное занятие №7 "Экспресс - анализ продуктов питания"	2 этап
ОПК-2 ПК-21	Лабораторная работа № 8 "Измерение основных лесоводственно-	2 этап

	таксационных характеристик лесного насаждения"	
ОПК-2 ПК-21	Лабораторная работа № 9 "Проведение тахеометрической съемки"	2 этап
ОПК-2 ПК-21	Практическое занятие № 1 «Комплексная оценка степени загрязненности р. Теберда Карачаево-Черкесской республики по гидрохимическим показателям»	1 этап
ОПК-2 ПК-21	Практическое занятие №2 «Расчет нормативов предельно-допустимых (ПДВ) выбросов загрязняющих веществ в атмосферу»	1 этап
ОПК-2 ПК-21	Практическое занятие №3 «Расчет и построение санитарно-защитной зоны источника загрязнения»	1 этап
ОПК-2 ПК-21	Практическое занятие №4 "Расчет объемов образования отходов"	2 этап
ОПК-2 ПК-21	Практическое занятие №5 «Расчет основных лесоводственно-таксационных характеристик лесного насаждения»	2 этап
ОПК-2 ПК-21	Практическое занятие №6 "Оценка ущербов от загрязнения атмосферы котельными предприятий"	2 этап
ОПК-2 ПК-21	Практическое занятие 7 "Построение тахеометрической съемки и глубинных профилей озера Семицветного"	2 этап
ОПК-2 ПК-21	Практическое занятие 8 «Биотестирование как система методов токсикологической экспресс-оценки качества природных сред»	2 этап
ОПК-2 ПК-21	Практическое занятие «Сравнительный анализ функционирования экосистем»	2 этап

## ***7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания***

<b>1 этап - начальный</b>		
<b>Показатели</b>	<b>Критерии</b>	<b>Шкала оценивания</b>
<p>1. Способность обучаемого продемонстрировать наличие знаний при решении учебных заданий.</p> <p>2. Способность в применении умения в процессе освоения учебной дисциплины, и решения практических задач.</p> <p>3. Способность</p>	<p>1.Способность обучаемого продемонстрировать наличие <b>знаний</b> при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.</p> <p>2. Применение <b>умения</b> к использованию методов освоения учебной дисциплины и способность проявить <b>навык</b> повторения решения поставленной задачи по</p>	<p><b>2 балла</b> <i>ставится в случае:</i> незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу.</p> <p><b>3 балла</b> <i>студент должен:</i> продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь</p>

<p>проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу</p>	<p>стандартному образцу. 2. Обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем.</p>	<p>строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; <b>4 балла</b> <b>студент должен:</b> продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; продемонстрировать умение ориентироваться в нормативно-правовой литературе; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу <b>5 баллов</b> <b>студент должен:</b> продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; уметь сделать выводы по излагаемому материалу</p>
<p><b>2 этап - заключительный</b></p>		
<p>1. Способность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении учебных заданий. 2. Самостоятельность в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и к решению практических задач. 3. Самостоятельность в проявления навыка в процессе решения поставленной задачи без стандартного образца</p>	<p>1. Обучающий демонстрирует самостоятельное применение <b>знаний, умений и навыков</b> при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции. 2. Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин.</p>	<p><b>2 балла</b> <b>ставится в случае:</b> незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу. <b>3 балла</b> <b>студент должен:</b> продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; <b>4 балла</b> <b>студент должен:</b> продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; продемонстрировать умение ориентироваться в нормативно-правовой литературе; уметь сделать достаточно</p>

		<p>обоснованные выводы по излагаемому материалу  <b>5 баллов</b>  студент должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; уметь сделать выводы по излагаемому материалу</p>
--	--	--

***7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы***

**7.3.1. 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.

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:

- не достаточно 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.

### **7.3.2. 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 контактными 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.

### **7.3.3. Тестовые задания по дисциплине «Методы и приборы в экологических исследованиях»**

***Контролируемая компетенция ОПК-2***

### *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 изокINETИЧНОСТИ 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-21**

#### **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 гидроксила: 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 гидроксила 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

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку практически всякая учебная дисциплина призвана формировать сразу несколько компетенций, критерии оценки целесообразно формировать в два этапа.

1-й этап - начальный: определение критериев оценки отдельно по каждой формируемой компетенции. Сущность 1-го этапа состоит в определении критериев для оценивания отдельно взятой компетенции на основе продемонстрированного обучаемым уровня самостоятельности в применении полученных в ходе изучения учебной дисциплины, знаний, умений и навыков.

2-й этап - заключительный: определение критериев для оценки уровня обученности по учебной дисциплине на основе комплексного подхода к уровню сформированности всех компетенций, обязательных к формированию в процессе изучения предмета.

Сущность 2-го этапа определения критерия оценки по учебной дисциплине заключена в определении подхода к оцениванию на основе ранее полученных данных о сформированности каждой компетенции, обязательной к выработке в процессе изучения предмета. В качестве основного критерия при оценке обучаемого при определении уровня освоения учебной дисциплины наличие сформированных у него компетенций по результатам освоения учебной дисциплины.

#### Показатели оценивания компетенций и шкала оценки

Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции
Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы одной компетенции	При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность доформирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «удовлетворительно», если сформированы все компетенции и более 60% дисциплин профессионального цикла	Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций причем общепрофессиональ	Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена

	«удовлетворительно»-	ных компетенции по учебной дисциплине должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо».-	при подтверждении 100% наличия сформированной компетенции у обучающегося, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% общепрофессиональных компетенций
--	----------------------	---	---

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 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 дисциплины

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 и лабораторные	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр

занятия	рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
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/курсовая работа	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. Курсовая работа: изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Использование методических рекомендаций по выполнению и оформлению курсовых работ
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Методы и приборы в экологических исследованиях» предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем курса, определенных программой. Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются:

- подготовка рефератов и докладов к практическим занятиям;
- выполнение исследовательских проектов;
- самоподготовка по вопросам;
- подготовка к зачету.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников - ориентировать студента в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. В процессе изучения данной дисциплины учитывается посещаемость лекций, оценивается активность студентов на практических занятиях, а также качество и своевременность подготовки теоретических материалов, исследовательских проектов и презентаций рефератов. По окончании изучения дисциплины проводится зачет по предложенным вопросам и заданиям.

Вопросы, выносимые на зачет, должны служить постоянными ориентирами при организации самостоятельной работы студента. Таким образом, усвоение учебного предмета в процессе самостоятельного изучения учебной и научной литературы является и подготовкой к зачету, а сам зачет становится формой проверки качества всего процесса учебной деятельности студента.

Студент, показавший высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками по предложенному вопросу, считается успешно освоившим учебный курс. В случае большого количества затруднений при раскрытии предложенного на зачете вопроса студенту предлагается повторная сдача в установленном порядке.

Для успешного овладения курсом необходимо выполнять следующие требования:

- 1) посещать все занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и теоретического овладения пропущенного недостаточно для качественного усвоения;
- 2) все рассматриваемые на практических занятиях темы обязательно конспектировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 3) обязательно выполнять все домашние задания;
- 4) проявлять активность на занятиях и при подготовке, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому студенту;
- 5) в случаях пропуска занятий, по каким-либо причинам, обязательно «отрабатывать» пропущенное занятие преподавателю во время индивидуальных консультаций.

### ***9.1 Методические рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям***

Лекция - ведущая форма организации учебного процесса в вузе. Половину аудиторных занятий по курсу «Методы и приборы в экологических исследованиях» составляют лекции, поэтому умение работать на них - насущная необходимость студента. Принято выделять три этапа этой работы. Первый - предварительная подготовка к восприятию, в которую входит просмотр записей предыдущей лекции, ознакомление с соответствующим разделом программы и предварительный просмотр учебника по теме предстоящей лекции, создание целевой установки на прослушивание.

Второй - прослушивание и запись, предполагающие внимательное слушание, анализ излагаемого, выделение главного, соотношение с ранее изученным материалом и личным опытом, краткую запись, уточнение непонятого или противоречиво изложенного материала путем вопросов лектору. Запись следует делать либо на отдельных пронумерованных листах, либо в тетради. Обязательно надо оставлять поля для методических пометок, дополнений. Пункты планов, формулировки правил, понятий следует выделять из общего текста. Целесообразно пользоваться системой сокращений наиболее часто употребляемых терминов, а также использовать цветовую разметку записанного при помощи фломастеров.

Третий - доработка лекции: перечитывание и правка записей, параллельное изучение учебника, дополнение выписками из рекомендованной литературы.

### ***9.2 Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Практические занятия являются необходимым структурным элементом курса дисциплины «Методы и приборы в экологических исследованиях» и предназначены для укрепления, углубления полученных теоретических знаний и приобретения практических навыков по основным направлениям будущей профессиональной деятельности бакалавров направления "Экология и природопользование". В методических рекомендациях изложен теоретический материал, необходимый для выполнения заданий, и конкретные рекомендации по выполнению практических занятий. При подготовке к практическому занятию студенты должны изучить лекционный материал по теме практического занятия, ответить на теоретические вопросы преподавателя и выполнить задания. Выполнение практических занятий по дисциплине позволит сформировать у студентов способность к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способность к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций; способность определять нормативные уровни допустимых– негативных воздействий на человека и окружающую среду; способностью применять на практике навыки проведения и описания– исследований, в том числе экспериментальных.

### **9.3. Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям**

Лабораторное занятие – это учебное занятие, в ходе которого студентами по заданию и под руководством преподавателя осуществляется учебно-исследовательская работа.

Ведущей дидактической целью лабораторных работ является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений. Основная задача лабораторных занятий – практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемой дисциплины, овладение ими техникой экспериментальных исследований и анализа полученных результатов, привитие навыков работы с лабораторным оборудованием, контрольно-измерительными приборами и вычислительной техникой.

Задачи лабораторных занятий:

- приобретение опыта решения учебно-исследовательских и реальных практических задач на основе изученного теоретического материала;
- приобретение опыта решения практических задач, проведения эксперимента;
- приобретение умений и навыков эксплуатации специального лабораторного оборудования и технических средств;
- формирование навыков обработки результатов проведённых исследований;
- анализ и обсуждение полученных результатов, формулирование выводов.

Виды лабораторных занятий:

- *ознакомительные* проводятся с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- *аналитические* ставят целью получение новой информации на основе формализованных методов, усвоения способов преобразования приобретённой информации, формирование системы действий субъекта;
- *творческие* связаны с получением новой информации путём самостоятельно выбранных подходов в решении реальных практических задач.

Основные функции:

- *познавательная* (формирование навыков самостоятельного исследования, обоснования и защиты собственной точки зрения);
- *развивающая* (выявление индивидуальных трудностей в обучении студентов, в организации самостоятельной деятельности);
- *воспитательная* (воспитание сознательного отношения к процессу обучения, мотивация самоорганизации учебной, познавательной, поисковой, совместной, профессиональной деятельности).

Структурными элементами лабораторного занятия традиционно являются вводная, основная и заключительная части. Вводная и заключительная части лабораторного занятия проводятся фронтально. Основная часть выполняется каждым студентом индивидуально.

Вводная часть обеспечивает подготовку студентов к выполнению заданий, в её состав входит:

- формулировка темы, цели и задач, обоснование её значимости в профессиональной подготовке студентов;
- изложение теоретических основ работы;
- характеристика требований к результату работы;
- вводный инструктаж по технике безопасности при эксплуатации технических средств;
- проверка готовности студентов к выполнению заданий работы.

Основная часть предполагает самостоятельное выполнение заданий студентами и может сопровождаться:

- дополнительными разъяснениями по ходу работы;
- текущим контролем и оценкой результатов работы;

- поддержанием в рабочем состоянии технических средств, оборудования;
- ответами на вопросы студентов.

Заключительная часть содержит:

- подведение общих итогов занятий;
- оценку результатов работы студентов;
- ответы на вопросы студентов;
- рекомендации по устранению пробелов в системе знаний и умений студентов;
- сбор отчётов студентов по выполненной работе для проверки преподавателем;
- изложение сведений о подготовке к выполнению следующей работы, о изучении учебной литературы.

## 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.  Электронный ресурс «Polred.com Обзор СМИ» – <a href="https://polpred.com">https://polpred.com</a> . Соглашение. Бесплатно.	Бессрочно
2023 / 2024 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». 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.

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

2. Лаборатория для проведения лабораторных занятий, практического и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (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 ЕРПП 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 Elsevier <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>.

### **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 процессе овладения обучающимися с ОВЗ компетенциями, предусмотренными рабочей программой дисциплины преподаватель руководствуется следующими принципами построения инклюзивного образовательного пространства:

– **Принцип индивидуального подхода**, предполагающий выбор форм, технологий, методов и средств обучения и воспитания с учетом индивидуальных образовательных потребностей каждого из обучающихся с ОВЗ, учитывающими различные стартовые возможности данной категории обучающихся (структуру, тяжесть, сложность дефектов развития).

– **Принцип вариативной развивающей среды**, который предполагает наличие в процессе проведения учебных занятий и самостоятельной работы обучающихся необходимых развивающих и дидактических пособий, средств обучения, а также организацию безбарьерной среды, с учетом структуры нарушения в развитии (нарушения опорно-двигательного аппарата, зрения, слуха и др.).

– **Принцип вариативной методической базы**, предполагающий возможность и способность использования преподавателем в процессе овладения обучающимися с ОВЗ данной учебной дисциплиной, технологий, методов и средств работы из смежных областей, применение методик и приемов тифло-, сурдо-, логопедии.

– **Принцип самостоятельной активности обучающихся с ОВЗ**, предполагающий обеспечение самостоятельной познавательной активности данной категории обучающихся

посредством дополнения раздела РПД «Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине» заданиями, учитывающими различные стартовые возможности данной категории обучающихся (структуру, тяжесть, сложность дефектов развития).

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий осуществляется учет наиболее типичных проявлений психоэмоционального развития, поведенческих особенностей, свойственных обучающимся с ОВЗ: повышенной утомляемости, инертности эмоциональных реакций, нарушений психомоторной сферы, недостаточное развитие вербальных и невербальных форм коммуникации. В отдельных случаях учитывается их склонность к перепадам настроения, эффективность поведения, повышенный уровень тревожности, склонность к проявлениям агрессии, негативизма.

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

2.Презентационное оборудование:

- радиосистемы AKG, Shure, Quik;
- видеоконфиденциальные комплекты 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. KasperskyEndpointSecurity (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