

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института агробиологии и  
природных ресурсов  
Есаулко Александр Николаевич

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.37 Методы экологических исследований**

05.03.06 Экология и природопользование

Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

бакалавр

очная

## 1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины Методы экологических исследований является освоение современных научных подходов и методов в экологии, формирование способности диагностировать вопросы, связанные с использованием и последствиями трансформации экологических систем; самостоятельно оценивать экологическое состояние окружающей среды

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования	<b>знает</b> Основы химических процессов антропогенной трансформации окружающей среды и их последствий для жизни и хозяйственной деятельности человека <b>умеет</b> Описывать процессов антропогенной трансформации окружающей среды и их последствий для жизни и хозяйственной деятельности человека <b>владеет навыками</b> Владения методами анализа данных, количественной обработки информации
ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Использует основные методы отбора проб компонентов окружающей среды, стандартное измерительно-аналитические приборы и оборудование для анализа проб и загрязняющих веществ	<b>знает</b> Основных методов отбора проб компонентов окружающей среды, стандартное измерительно-аналитические приборы и оборудование для анализа проб и загрязняющих веществ <b>умеет</b> Применять методы отбора проб компонентов окружающей среды, стандартное измерительно-аналитические приборы и оборудование для анализа проб и загрязняющих веществ <b>владеет навыками</b> Владения методами анализа данных, количественной обработки информации
ПК-2 Способен принимать участие в экологическом обеспечении производства продукции на предприятиях	ПК-2.2 Владеет знаниями для проведения экологического анализа при подготовке производства к выпуску продукции на предприятии	<b>знает</b> Методических материалов по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности <b>умеет</b> Определять и анализировать основные загрязнения окружающей среды, превышающие нормативные значения, в соответствии с требованиями нормативных правовых актов по охране окружающей среды

		<b>владеет навыками</b> Применения экологического анализ подготовки производства к выпуску новой продукции в организации
--	--	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы экологических исследований» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в бсеместре(-ах).

Для освоения дисциплины «Методы экологических исследований» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Химия

Ботаника с основами фитоценологии

Основы мелиорации и рекультивации загрязненных территорий

Физиология растений

Экологическая агрохимия

Геоэкология

Почвоведение

Геология с основами геоморфологии

Учение об атмосфере

География (социально-экономическая)

Картографирование в природопользовании

Биология

Биогеография

Ландшафтоведение

Биоразнообразиие

Учение о гидросфере

Учение о биосфере

Комплексная экологическая оценка территории

Комплексная экологическая оценка предприятия

Ознакомительная практика

Технологическая (проектно-технологическая) практика

Химия неорганическая

Химия органическая

Физико-химические методы исследования

Биологическая защита экосистем

Математика

Физика

Микробная экология

Освоение дисциплины «Методы экологических исследований» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур

Экология почв

Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания

Экологическая сертификация

Промышленная экология

Инженерная защита окружающей среды

Экологическая экспертиза

Экологическая экспертиза предприятий

Преддипломная практика

Экологически безопасное применение химических средств защиты растений

Экологическая безопасность применения агрохимикатов

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

Общая трудоемкость дисциплины «Методы экологических исследований» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
6	72/2	14		22	36		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		6			
практической подготовки		4		6	8		

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
6	72/2			0.12			

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

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Раздел 1									
1.1.	Методы исследования загрязнения атмосферного воздуха	6	6	2		4	8		Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ОПК-1.3, ОПК-3.1, ПК-2.2
1.2.	Методы исследования загрязнения водных объектов	6	10	4		6	8		Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ОПК-1.3, ОПК-3.1, ПК-2.2

1.3.	Контрольная точка № 1 (по темам 1-2)	6	2			2	4	КТ 1	Тест, Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ОПК-1.3, ОПК-3.1, ПК-2.2
1.4.	Методы исследования загрязнения почв	6	8	4		4	6		Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ОПК-1.3, ОПК-3.1, ПК-2.2
1.5.	Инструментальные методы анализа	6	8	4		4	6		Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ОПК-1.3, ОПК-3.1, ПК-2.2
1.6.	Контрольная точка № 2 (темам 3-4)	6	2			2	4			ОПК-1.3, ОПК-3.1, ПК-2.2
1.7.	Промежуточная аттестация	6								ОПК-1.3, ОПК-3.1, ПК-2.2
	Промежуточная аттестация	За								
	Итого		72	14		22	36			
	Итого		72	14		22	36			

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Методы исследования загрязнения атмосферного воздуха	Состав атмосферы и её функции Классификация загрязняющих веществ: По агрегатному состоянию По источникам происхождения По степени опасности Методы измерений	2/-
Методы исследования загрязнения водных объектов	Основные понятия и классификация Структура гидросферы и её компоненты Виды загрязнения водных объектов:	4/-

	Природное Антропогенное Механическое Химическое Биологическое Система наблюдений за качеством воды:	
Методы исследования загрязнения почв	Структура и типы почв Виды загрязнения почв: Природное Антропогенное Химическое Биологическое Радиоактивное Классификация загрязняющих веществ по степени опасности	4/2
Инструментальные методы анализа	Основы инструментального анализа Понятие аналитического сигнала Классификация методов: Химические Физические Физико-химические Преимущества инструментальных методов	4/2
Итого		14

### 5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Методы исследования загрязнения атмосферного воздуха	Работа с приборами: Настройка газоанализаторов Отбор проб воздуха	лаб.	4

	<p>Замер метеорологических параметров</p> <p>Практические задания:</p> <p>Расчет концентраций загрязняющих веществ</p> <p>Анализ полученных данных</p> <p>Измерение концентрации СО в воздухе</p> <p>Анализ данных транспортного потока</p> <p>Расчет ПДК для различных веществ</p>		
<p>Методы исследования загрязнения водных объектов</p>	<p>Работа с оборудованием:</p> <p>Подготовка проб воды</p> <p>Измерение рН</p> <p>Определение прозрачности</p> <p>Анализ содержания растворенного кислорода</p> <p>Практические задания:</p> <p>Расчет показателей загрязнения</p> <p>Оценка качества воды</p> <p>Исследование проб воды:</p> <p>Определение БПК и ХПК</p> <p>Анализ содержания нефтепродуктов</p>	лаб.	6
<p>Контрольная точка № 1 (по темам 1-2)</p>	<p>Контрольная точка № 1</p>	лаб.	2
<p>Методы исследования загрязнения почв</p>	<p>Работа с оборудованием:</p> <p>Подготовка проб почвы</p> <p>Определение механического состава</p> <p>Измерение влажности</p> <p>Анализ структуры почвы</p> <p>Практические задания:</p> <p>Расчет показателей загрязнения</p> <p>Оценка санитарного состояния</p>	лаб.	4
<p>Инструментальные методы анализа</p>	<p>Проведение анализа образцов:</p> <p>Определение концентрации веществ</p>	лаб.	4

	Идентификация компонентов Количественный анализ Обработка результатов измерений		
Контрольная точка № 2 (темам 3-4)	Контрольная точка № 2	лаб.	2

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Подготовка отчета по практической работе Изучение дополнительных материалов по теме	8
Тема для самостоятельного изучения: Методики исследования	8
Подготовка к Контрольной точке № 1	4
Темы для самостоятельного изучения: Полевые и лабораторные методы исследования	6
Спектроскопические Фотометрические Люминесцентные	6
Подготовка к Контрольной точке № 2	4

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Методы экологических исследований» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Методы экологических исследований».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Методы экологических исследований».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Методы исследования загрязнения атмосферного воздуха . Подготовка отчета по практической работе  Изучение дополнительных материалов по теме	Л1.1, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1
2	Методы исследования загрязнения водных объектов . Тема для самостоятельного изучения: Методики исследования	Л1.1, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1
3	Контрольная точка № 1 (по темам 1-2) . Подготовка к Контрольной точке № 1	Л1.1, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1
4	Методы исследования загрязнения почв . Темы для самостоятельного изучения: Полевые и лабораторные методы исследования	Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1
5	Инструментальные методы анализа. Темы для самостоятельного изучения: Оптические методы:  Спектроскопические  Фотометрические  Люминесцентные  Электрохимические методы	Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1
6	Контрольная точка № 2 (темам 3-4). Подготовка к Контрольной точке № 2	Л1.2, Л1.3	Л2.1, Л2.2	Л3.1

## 7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Методы экологических исследований»

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

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1.3:Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования	Технологическая (проектно-технологическая) практика				x				
	Физико-химические методы исследования				x				
	Химия	x	x						
	Химия неорганическая	x							
	Химия органическая		x						
	Экологическая агрохимия					x			
ОПК-3.1:Использует основные методы отбора проб компонентов окружающей среды, стандартное измерительно-аналитические приборы и оборудование для анализа проб и загрязняющих веществ	Технологическая (проектно-технологическая) практика						x		
	Экология почв								x
ПК-2.2:Владеет знаниями для проведения экологического анализа при подготовке производства к выпуску продукции на предприятии	Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания								x
	Биологическая защита экосистем				x				
	Инженерная защита окружающей среды							x	x
	Комплексная экологическая оценка предприятия				x	x			
	Комплексная экологическая оценка территории				x	x			
	Ознакомительная практика		x						
	Промышленная экология							x	x
	Технологическая (проектно-технологическая) практика				x				
	Экологическая агрохимия					x			
	Экологическая безопасность применения агрохимикатов							x	
	Экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур								x
	Экология почв								x

### 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Методы экологических исследований» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения

обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы экологических исследований» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
<b>6 семестр</b>			
КТ 1	Устный опрос		2
КТ 1	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи		3
КТ 1	Тест		10
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>			<b>15</b>
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			85
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
<b>6 семестр</b>			

КТ 1	Устный опрос	2	2 балла – выставляется в том случае, если студент показывает верное понимание химической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение химических величин, их единиц и способов измерения; материал изложен в логической последовательности; ответ самостоятельный. 1 балл – дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. 0 баллов – при отсутствии ответа.
КТ 1	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	3	3 балла - задание решено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. 2 балла - задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. 1 балл - задание решено не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. 0 баллов - задание не решено.
КТ 1	Тест	10	За каждый правильный ответ студенту начисляется по 0,5 баллу.

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

### Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Методы экологических исследований» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам,

предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

#### Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

#### Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

### 7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Методы экологических исследований»

Примерные теоретические вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Организация контроля качества воздуха в рабочих зонах и цехах промышленных предприятий, городах и населенных пунктах.
2. Правила отбора и анализа проб воздуха ручными методами.
3. Статистическая обработка результатов периодических наблюдений
4. Организация мониторинга водных объектов.
5. Методы анализа природных вод.
6. Биологические методы оценки загрязнения природных водных.
7. Дистанционные методы исследования загрязнения водных объектов
8. Оценка опасности загрязнения почв.
9. Виды загрязнения почв.
10. Биотестирование как наиболее целесообразный метод определения интегральной токсичности почвы.
11. Биодиагностика техногенного загрязнения почв.
12. Хроматография, масс-спектрометрия и хромато-масс-спектрометрия высокого разрешения.
13. Электрохимические методы анализа: потенциометрия, вольтамперометрия, полярография, колонометрия.
14. Атомно-адсорбционная, атомноэмиссионная, атомно-флуоресцентная спектроскопии.
15. Комплексное использование физикохимических методов анализа.

Примерные темы рефератов:

1. Химия воды
2. Загрязнение гидросферы
3. Снижение антропогенного воздействия на гидросферу
4. Круговорот воды в природе.
5. Трансформация загрязняющих веществ в гидросфере
6. Организация мониторинга водных объектов.
7. Методы анализа природных вод.
8. Биологические методы оценки загрязнения природных водных.
9. Дистанционные методы исследования загрязнения водных объектов

Вопросы к теме 1

В чем заключается различие между стационарными и маршрутными постами наблюдения?

Как организуется подфакельное наблюдение за промышленными выбросами?

Статистические характеристики загрязнения атмосферы

Как рассчитывается комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА)?

Практические:

Построить график изменения концентрации заданного загрязняющего вещества за определенный период

Рассчитать средние и максимальные концентрации

Проанализировать влияние метеорологических параметров на уровень загрязнения

Определить наибольшую повторяемость превышений ПДК

Вопросы к теме 2

Физические параметры (мутность, цветность, запах, вкус)

Методы очистки сточных вод

Химические характеристики (рН, жесткость, минерализация)

Практические:

Методика определения зон загрязнения

Биологические показатели

Определить границы распространения загрязняющих веществ

Вопросы к теме 4

Физические характеристики (структура, плотность, влагоёмкость)

Химический состав (рН, содержание гумуса, питательных веществ)

Биоиндикационные показатели  
Виды загрязняющих веществ  
Методы отбора проб почвы  
практические:  
Определение рН почвенного раствора  
Расчёт содержания основных элементов  
Построение графиков распределения элементов  
Определение содержания гумуса

Вопросы к теме 5

Понятие аналитического сигнала  
Классификация методов анализа  
Преимущества и недостатки инструментальных методов  
Спектральные методы анализа  
практические:  
Измерение оптических плотностей  
Построение калибровочных графиков  
Расчет концентраций веществ  
Оценка погрешности измерений

Контрольная точка 1. Типовые задачи

1. Предмет и история развития методов экологических исследований
  2. Правила отбора и анализа проб воздуха ручными методами.
  3. Статистическая обработка результатов периодических наблюдений
  4. Положение методов экологических исследований в системе наук, ее связи с другими науками.
  5. Этапы развития методов экологических исследований
- Тестовые задания
1. Разработка научно обоснованных показателей предельно допустимого воздействия человека на среду своего обитания называется ....
    - концентрация
    - нормирование
    - уровень
    - контроль
  2. К ограничительно-запретительным мерам относят соблюдение предельно допустимых ....
    - выбросов
    - сбросов
    - концентраций
    - отходов
  3. В перечень приоритетных загрязнителей программы мониторинга в атмосферных выпадениях (осадки, снежный покров, сухие выпадения) входят....
    - катионы
    - биогенные элементы
    - озон
    - рН
  4. Для определения (концентрирование, очистка, разделение) тяжелых металлов, поверхностно-активных веществ, пестицидов применяют .... Методы
    - биоиндикация
    - картирование
    - хроматография
    - титриметрия
- Практико- ориентировочные задачи

Задание 1. Дайте характеристику видам сухих методов:

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

Контрольная точка 2. Типовые задачи

1. Организация мониторинга водных объектов.
2. Методы анализа природных вод.
3. Биологические методы оценки загрязнения природных водных.
4. Дистанционные методы исследования загрязнения водных объектов

Тестовые задания

1. Установите правильную последовательность:

Аналитический контроль качества окружающей среды состоит из следующих основных стадий:

- математическая обработка данных и интерпретация полученных результатов;
  - отбор и обработка пробы;
  - выбор места отбора пробы;
  - измерение концентрации загрязнителя;
2. Наименьшая концентрация, которая может быть обнаружена и рассчитанная как отношение квадратической погрешности к чувствительности, называется .... обнаружения метода
    - плотность
    - предел
    - сопоставление
    - анализ
  3. Количественный и качественный показатель состояния природных объектов или природных процессов называется экологическим ....
    - требование
    - СНиП
    - стандарт
    - СанПиН
  4. В фоновых районах, удаленных от мест интенсивной антропогенной деятельности, происходит .... загрязнителей.
    - распределение
    - перенос
    - накопление
    - очищение

Практико- ориентировочные задачи

Задание 1. Решить задачу:

Для промышленного предприятия, расположенного на ровной местности,

- рассчитать величину максимальной концентрации вредного вещества у земной поверхности, прилегающей к предприятию, при выбросе из трубы нагретой газовой смеси;
- определить расстояние от источника выброса, на котором достигается величина максимальной приземной концентрации вредных веществ (по оси факела);
- определить фактическую концентрацию вредного вещества у поверхности земли с учетом фонового загрязнения воздуха и дать оценку рассчитанного уровня загрязнения воздуха в приземном слое промышленными выбросами путем сравнения со среднесуточной предельно допустимой концентрацией (ПДК);
- определить опасную скорость ветра и рассчитать значения приземных концентраций вредных веществ в атмосфере по оси факела выброса на расстояниях 50м и 500м от источника выброса.

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

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### основная

Л1.1 Криштафович В. И., Криштафович Д. В., Еремеева Н. В. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Москва: Дашков и К, 2018. - 208 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105554>

Л1.2 Кузнецов И. Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс]:Учебное пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2020. - 282 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=1093235>

Л1.3 Дмитренко В. П., Сотникова Е. В., Черняев А. В. Экологический мониторинг техносферы [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 368 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/210986>

### дополнительная

Л2.1 Калинин В. М., Рязанова Н. Е. Экологический мониторинг природных сред [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015. - 203 с. – Режим доступа: <http://new.znanium.com/go.php?id=496984>

Л2.2 Ильин Д. Ю., Ильина Г. В., Сашенкова С. А. Методы экологических исследований [Электронный ресурс]:учеб. пособие для студентов агрономического факультета направления подготовки 35.03.03 «агрохимия и агропочвоведение». квалификация бакалавр. - Пенза: ПГАУ, 2016. - 152 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/142106>

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 сост.: О. Г. Шабалдас, Т. Г. Зеленская, О. А. Поспелова, Е. Е. Степаненко ; СтГАУ Экология: методы исследований:учеб.-метод. пособие. - Ставрополь: АГРУС, 2009. - 136 с.

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Сайт Министерства природных ресурсов СК	<a href="https://mpr26.ru/deyatelnost/otchety-doklady/o-sostoyanii-okruzhayushchey-sredy-i-prirodopolzovanii-v-stavropolskom-krae/">https://mpr26.ru/deyatelnost/otchety-doklady/o-sostoyanii-okruzhayushchey-sredy-i-prirodopolzovanii-v-stavropolskom-krae/</a>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными формами обучения студентов являются лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа, выполнение рубежных контролей и консультации.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам с более углубленным рассмотрением сложных проблем и ориентацией на самостоятельное их изучение. По мере проведения лекционного курса предусмотрены лабораторно-практические занятия с целью закрепления теоретических знаний, а также выработки навыков структурно-логического построения учебного материала. Кроме того, в течение семестра, по плану кафедры экологии и ландшафтного строительства, проводятся дополнительные консультации.

Освоение разделов учебного курса завершает выполнение контрольной работы или рубежного контроля. При изучении дисциплины студенты используют в полном объеме дидактические материалы, содержащиеся в учебно-методическом комплексе по дисциплины и библиотеке университета.

Для изучения и полного освоения программного материала по курсу «Методы экологических исследований» должна быть использована учебная, справочная и другая литература, рекомендуемая кафедрой, а также профильные периодические издания.

Самостоятельная работа студента включает в себя изучение теоретического материала курса, выполнение практических заданий, подготовку к контрольно-обобщающим мероприятиям.

Для освоения курса дисциплины студенты должны:

- изучить материал лекционных, практических и лабораторных занятий в полном объеме по разделам курса;

- выполнить задание, отведенное на самостоятельную работу;

- продемонстрировать сформированность компетенций, закрепленных за курсом дисциплины во время мероприятий текущего и промежуточного контроля знаний.

Посещение лекционных и практических занятий для студентов очной и заочной формы является обязательным.

Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

- освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением,

- распоряжение по деканату, приказ по вузу об освобождении в связи с участием в внутривузовских, межвузовских и пр. мероприятиях,

- официально оформленный индивидуальный график посещения занятий.

Пропуски отрабатываются независимо от их причины. Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций, конспект представляется преподавателю для ликвидации пропуска. Пропущенные практические занятия отрабатываются в виде устной защиты практического занятия во время консультаций по дисциплине.

При оформлении индивидуального графика занятий, обучающийся получает задание у преподавателя.

Контроль сформированности компетенций в течение семестра проводится в форме устного опроса на практических занятиях, выполнения контрольных работ по теоретическому курсу дисциплины.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

### 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

### 11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	95/АД М  95/АД М	<p>Оснащение: специализированная мебель на 24 посадочных мест, ноутбук – 1 шт, шкаф лабораторный ШЛМЛ-Л-04; шкаф вытяжной ШЛМВ-Л-03, кондуктометр лабораторный FE30-Kit, рН –метр «Экотест-2000И», весы прецизионные RV 512, серия Adventurer, 510 г., весы RV 214, сушильный шкаф/стерилизатор E28, бидистиллятор БС</p> <p>Оснащение: специализированная мебель на 24 посадочных мест, ноутбук – 1 шт, шкаф лабораторный ШЛМЛ-Л-04; шкаф вытяжной ШЛМВ-Л-03, кондуктометр лабораторный FE30-Kit, рН –метр «Экотест-2000И», весы прецизионные RV 512, серия Adventurer, 510 г., весы RV 214, сушильный шкаф/стерилизатор E28, бидистиллятор БС</p>
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		95/АД М	Оснащение: специализированная мебель на 24 посадочных мест, ноутбук – 1 шт, шкаф лабораторный ШЛМЛ-Л-04; шкаф вытяжной ШЛМВ-Л-03, кондуктометр лабораторный FE30-Kit, рН –метр «Экотест-2000И», весы прецизионные RV 512, серия Adventurer, 510 г., весы RV 214, сушильный шкаф/стерилизатор E28, бидистиллятор БС
		90/АД М	специализированная мебель на 24 посадочных места ,, телевизор Samsung – 1 шт., персональный компьютер – 1шт.,
		88/АД М	Специализированная мебель на 42 посадочных места, ноутбук Asus - 8 шт., Интерактивная доска - IQ Board, мультимедийный проектор Optoma - 1 шт.
		86/АД М	специализированная мебель на 23 посадочных места, персональный компьютер – 12 шт., проектор Epson – 1 шт., экран – 1 шт.

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Методы экологических исследований» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 894).

Автор (ы)

\_\_\_\_\_ доц. КЭИЛС, ксхн Зеленская Тамара Георгиевна

Рецензенты

\_\_\_\_\_ доц. КЭИЛС, кбн Степаненко Елена Евгеньевна

Рабочая программа дисциплины «Методы экологических исследований» рассмотрена на заседании Кафедра защиты растений, экологии и химии протокол № 24 от 31.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Зеленская Тамара Георгиевна

Рабочая программа дисциплины «Методы экологических исследований» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт агробиологии и природных ресурсов протокол № 6 от 31.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Руководитель ОП \_\_\_\_\_