

**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.08 Методы и технологии научно-экологических исследований

05.04.06 Экология и природопользование

Экологический мониторинг

магистр

очная

1. Цель дисциплины

Цель освоения дисциплины «Методы и технологии научно-экологических исследований» является изучение основных физико-химических, микробиологических и биохимических методов исследования почв на наличие токсикантов, методов биоиндикации и биотестирования для выявления степени воздействия на объекты животного и растительного мира.

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-3 Способен применять экологические исследования для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Применяет комплекс современных полевых, лабораторных, картографических, статистических и прочих необходимых методов исследований для сбора, обработки и анализа экологической информации и данных	знает Теоретические знания комплекса современных полевых, лабораторных, картографических, статистических и прочих необходимых методов исследований для сбора, обработки и анализа экологической информации и данных. умеет Оперировать знаниями современных полевых, лабораторных, картографических, статистических и прочих необходимых методов исследований для сбора, обработки и анализа экологической информации и данных. владеет навыками Владеть методами изучения современных полевых, лабораторных, картографических, статистических и прочих необходимых методов исследований для сбора, обработки и анализа экологической информации и данных.
ОПК-3 Способен применять экологические исследования для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	ОПК-3.2 Применяет экологические методы исследований для решения прикладных задач и задач профессиональной деятельности	знает Теоретические знания комплекса современных полевых, лабораторных, картографических, статистических и прочих необходимых методов исследований для сбора, обработки и анализа экологической информации и данных. умеет Оперировать знаниями современных полевых, лабораторных, картографических, статистических и прочих необходимых методов исследований для сбора, обработки и анализа экологической информации и данных. владеет навыками Методами изучения современных полевых, лабораторных, картографических, статистических и прочих необходимых методов исследований для сбора, обработки и анализа экологической информации и данных.
ОПК-6 Способен проектировать, представлять, защищать	ОПК-6.1 Представляет результаты своей профессиональной	знает Теоретические знания процедуры публичной защиты

и распространять результаты своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской	деятельности, в том числе научно-следовательской работы, к публичной защите и слушания	умеет Анализировать результаты своей профессиональной деятельности владеет навыками Навыками представлять результаты своей профессиональной деятельности
---	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы и технологии научно-экологических исследований» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 3 семестре(-ах).

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

Агроэкологическое и агрохимическое обследование

Ознакомительная практика

Технологическая (проектно-технологическая) практика

Экологическая проектная деятельность

Производственный экологический контроль

Современные экологические проблемы

Философия и методология науки Агроэкологическое и агрохимическое обследование

Агроэкологическое и агрохимическое обследование

Ознакомительная практика

Технологическая (проектно-технологическая) практика

Экологическая проектная деятельность

Производственный экологический контроль

Современные экологические проблемы

Философия и методология науки Экологическая проектная деятельность

Агроэкологическое и агрохимическое обследование

Ознакомительная практика

Технологическая (проектно-технологическая) практика

Экологическая проектная деятельность

Производственный экологический контроль

Современные экологические проблемы

Философия и методология науки Ознакомительная практика

Агроэкологическое и агрохимическое обследование

Ознакомительная практика

Технологическая (проектно-технологическая) практика

Экологическая проектная деятельность

Производственный экологический контроль

Современные экологические проблемы

Философия и методология науки Технологическая (проектно-технологическая) практика

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

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Научно-исследовательская работа

Преддипломная практика

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 и технологии научно-экологических исследований» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемк	Контактная работа с преподавателем, час	Самостоя-	Контроль,	Форма
---------	----------	---	-----------	-----------	-------

	ость час/з.е.	лек- ции	практические занятия	лабораторные занятия	тельная ра- бота, час	час	промежуточной аттестации (форма контроля)
3	108/3	6	26		76		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		2	6				

Семестр	Трудоемк ость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцирован ный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
3	108/3			0.12			

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отве-
денного 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 индикат оров достиж ения компете нций
			всего	Лекции	Семинарск ие занятия		Самостоятель ная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Общие вопросы									
1.1.	Общие вопросы проведения экологических исследований	3	4		4		22	Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Реферат	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-6.1	
1.2.	Физико-химические методы изучения в диагностике экологических исследований	3	8	2	6		16	КТ 1 Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Тест	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-6.1	
1.3.	Микробиологические методы исследования токсикантов	3	8	2	6		16	Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Реферат	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-6.1	
1.4.	Микробиологические методы исследования токсикантов	3	8	2	6		16	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Устный опрос, Реферат	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-6.1	
1.5.	Биохимические методы исследования токсикантов	3	4		4		6	КТ 2 Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Тест	ОПК-3.2, ОПК-3.1, ОПК-6.1	

1.6.	Промежуточная аттестация	3								ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-6.1
	Промежуточная аттестация	За								
	Итого		108	6	26		76			
	Итого		108	6	26		76			

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
Физико-химические методы изучения в диагностике экологических исследований	Классификация методов исследования Основные группы методов: Спектральные методы Электрохимические методы Хроматографические методы Принципы классификации Чувствительность методов Молекулярная спектроскопия: Фотометрия Спектрофотометрия Люминесцентный анализ	2/2
Микробиологические методы исследования токсикантов	Метод биоиндикации: Выбор тест-объектов Оценка морфологических изменений Анализ физиологических показателей Бактерии: Escherichia coli Bacillus subtilis Pseudomonas fluorescens Дрожжи:	2/-

	<p>Saccharomyces cerevisiae</p> <p>Candida albicans</p>	
<p>Микробиологические методы исследования токсикантов</p>	<p>Определение понятий:</p> <p>Токсикант</p> <p>Микробиологический анализ</p> <p>Тест-культуры</p> <p>Принципы микробиологического тестирования:</p> <p>Специфичность</p> <p>Чувствительность</p> <p>Воспроизводимость</p> <p>Культуральный метод:</p> <p>Посев на питательные среды</p> <p>Оценка роста микроорганизмов</p> <p>Определение минимальной ингибирующей концентрации</p> <p>Билюминесцентный метод</p>	<p>2/-</p>
Итого		6

5.2.1. Семинарские (практические) 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
<p>Общие вопросы проведения экологических исследований</p>	<p>Групповое обсуждение методологических подходов</p> <p>Анализ конкретных ситуаций применения различных методов</p> <p>Разработка плана экологического исследования</p> <p>Отбор проб и их первичная обработка</p> <p>Определение основных показателей</p>	<p>Пр</p>	<p>4/2/-</p>

	состояния экосистемы Заполнение документации по проведению исследования		
Физико-химические методы изучения в диагностике экологических исследований	Освоить методику количественного определения концентрации вещества в растворе методом спектрофотометрии. Установить кювету с раствором сравнения Провести калибровку прибора Заменить раствор сравнения на стандартный раствор минимальной концентрации Измерить оптическую плотность Повторить для всех стандартных растворов Исследование неизвестного образца Промыть кювету исследуемым раствором Измерить оптическую плотность при той же длине волны Провести не менее 3 измерений	Пр	2/-/-
Физико-химические методы изучения в диагностике экологических исследований	Работа с буферными растворами Подготовить серию буферных растворов с известным рН Измерить рН каждого раствора Занести результаты в таблицу Исследование проб Подготовить пробы для анализа Измерить рН каждой пробы Повторить измерения для повышения точности	Пр	2/-/-
Физико-химические методы изучения в диагностике экологических исследований	Титриметрический анализ Подготовка титранта Проведение титрования Фиксация точки эквивалентности Гравиметрический анализ Осаждение определяемого вещества	Пр	2/-/-

	<p>Фильтрование</p> <p>Промывание осадка</p> <p>Высушивание</p> <p>Взвешивание</p>		
Микробиологические методы исследования токсикантов	<p>Определение минимальной ингибирующей концентрации</p> <p>Оценка токсичности различных образцов</p> <p>Сравнение результатов разных методов</p> <p>Составление рекомендаций по интерпретации данных</p>	Пр	6/2/-
Микробиологические методы исследования токсикантов	<p>Подготовка культур микроорганизмов</p> <p>Приготовление питательных сред</p> <p>Стерилизация посуды и инструментов</p> <p>Выращивание эталонных культур</p> <p>Подготовка рабочих культур</p> <p>Проведение исследования</p> <p>Подготовка серийных разведений токсиканта</p> <p>Инкубация микроорганизмов с токсикантом</p> <p>Контроль роста культур</p> <p>Фиксация результатов</p>	Пр	2/-/-
Микробиологические методы исследования токсикантов	<p>Изучить методы оценки токсического воздействия почвенных микроорганизмов на растения и определить степень их влияния на рост и развитие растительных организмов.</p> <p>Подготовка образцов почвы</p> <p>Отбор проб почвы с разных участков</p> <p>Освобождение от крупных корневых остатков</p> <p>Тщательное перемешивание образцов</p>	Пр	4/2/-

	<p>Метод почвенных пластин</p> <p>Взвешивание навески почвы (60 г)</p> <p>Размещение в чашке Петри</p> <p>Увлажнение до состояния густой пасты</p> <p>Разравнивание по поверхности чашки</p> <p>Посев тест-культур</p> <p>Замачивание семян в водопроводной воде (24 часа)</p> <p>Размещение 10-50 семян на поверхность почвенной пластины</p> <p>Создание контрольных образцов на увлажненной вате</p>		
<p>Биохимические методы исследования токсикантов</p>	<p>Подготовка проб почвы</p> <p>Отбор образцов почвы</p> <p>Приготовление водных экстрактов (5 г почвы на 25 мл воды)</p> <p>Фильтрация полученных экстрактов</p> <p>Маркировка проб</p> <p>Биохимическое тестирование</p> <p>Подготовка ферментных систем</p> <p>Создание оптимальных условий (рН, температура)</p> <p>Внесение почвенных экстрактов</p> <p>Регистрация результатов</p> <p>Анализ данных</p> <p>Оценка токсического воздействия</p>	<p>Пр</p>	<p>2/-/-</p>
<p>Биохимические методы исследования токсикантов</p>	<p>Подготовка проб почвы</p> <p>Отбор образцов с разных горизонтов</p> <p>Просеивание через сито</p> <p>Удаление крупных включений</p> <p>Маркировка проб</p>	<p>Пр</p>	<p>2/-/-</p>

	<p>Определение активности ферментов</p> <p>Подготовка субстратов</p> <p>Создание оптимальных условий (рН, температура)</p> <p>Проведение ферментативной реакции</p> <p>Фиксация результатов</p>		
Итого			

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
<p>Популяционный подход: изучение размещения, поведения, миграции, размножения</p> <p>Экосистемный подход: изучение потоков энергии и веществ</p>	22
<p>Вольтамперометрия</p> <p>Кондуктометрия</p> <p>Газовая хроматография</p>	16
<p>Основной этап:</p> <p>Постановка опыта</p> <p>Инкубация</p>	16
<p>через:</p> <p>Выделение фитотоксичных веществ</p> <p>Нарушение азотного режима</p>	16
<p>Маркировка образцов</p> <p>Качественный анализ</p>	6
подготовка к зачету	0

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Методы и технологии научно-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 и технологии научно-экологических исследований».

2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Методы и технологии научно-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	Общие вопросы проведения экологических исследований. Системный подход в экологических исследованиях Популяционный подход: изучение размещения, поведения, миграции, размножения Экосистемный подход: изучение потоков энергии и веществ Эволюционный и исторический подходы	Л1.13, Л1.15	Л2.10	Л3.1
2	Физико-химические методы изучения в диагностике экологических исследований. Электрохимические методы Потенциометрия Вольтамперометрия Кондуктометрия Газовая хроматография Жидкостная хроматография Тонкослойная хроматография	Л1.5	Л2.5	Л3.1
3	Микробиологические методы исследования токсикантов . Этапы проведения исследования Подготовительный этап:	Л1.1, Л1.8	Л2.1	Л3.1

	<p>Отбор проб</p> <p>Подготовка культур</p> <p>Приготовление сред</p> <p>Основной этап:</p> <p>Постановка опыта</p> <p>Инкубация</p> <p>Учет результатов</p> <p>Заключительный этап:</p> <p>Обработка данных</p> <p>Интерпретация результатов</p>			
4	<p>Микробиологические методы исследования токсикантов .</p> <p>Теоретические основы</p> <p>Почвенные микроорганизмы могут оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на растения.</p> <p>Токсическое воздействие проявляется через:</p> <p>Выделение фитотоксичных веществ</p> <p>Нарушение азотного режима</p> <p>Подавление роста корневой системы</p> <p>Угнетение прорастания семян</p>	Л1.7, Л1.12	Л2.6	Л3.1
5	<p>Биохимические методы исследования токсикантов.</p> <p>Подготовка образцов</p> <p>Отбор проб биологических жидкостей</p> <p>Предварительная обработка материала</p> <p>Маркировка образцов</p> <p>Качественный анализ</p> <p>Определение наличия токсикантов</p> <p>Проведение подтверждающих реакций</p> <p>Фиксация результатов</p>	Л1.11, Л1.14	Л2.7	Л3.1

6	Промежуточная аттестация. подготовка к зачету	Л1.6	Л2.7	Л3.1
---	---	------	------	------

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Методы и технологии научно-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	
		1	2	3	4
ОПК-3.1:Применяет комплекс современных полевых, лабораторных, картографических, статистических и прочих необходимых методов исследований для сбора, обработки и анализа экологической информации и данных	Агроэкологическое и агрохимическое обследование		x		
	Ознакомительная практика		x		
	Технологическая (проектно-технологическая) практика		x		
ОПК-3.2:Применяет экологические методы исследований для решения прикладных задач и задач профессиональной деятельности	Ознакомительная практика		x		
	Технологическая (проектно-технологическая) практика		x		
ОПК-6.1:Представляет результаты своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской работы, к публичной защите и слушания	Научно-исследовательская работа				x
	Преддипломная практика				x
	Технологическая (проектно-технологическая) практика		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 и технологии научно-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 и технологии научно-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
3 семестр			
КТ 1	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи		3
КТ 1	Тест		12
КТ 2	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи		3
КТ 2	Тест		12
Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
3 семестр			
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	12	За каждый правильный ответ студенту начисляется по 0,5 баллу.
КТ 2	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 2	Тест	12	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 и технологии научно-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 и технологии научно-экологических исследований»

1. Цели и задачи проведения экологических исследований
2. «Экология» как точная наука.
3. Структура современной экологии.
4. Основные методы экологических исследований.
5. Глобальные и региональные экологические проблемы.
6. Физико-химические методы как основа анализа состояния окружающей среды.
7. Совершенствование физико-химических методов экстракции и разделения веществ.
8. Методы, используемые при исследовании твердых веществ.
9. Методы, используемые, при исследовании жидких веществ.
10. Назовите оптические методы анализа.
11. Основные виды микробиологических методов исследования токсикантов.
12. Основные способы отбора и подготовки почвенных образцов.
13. Использование методов определения суммарной токсичности почвы для прогнозирования урожайности почв.
14. Использование биохимических методов исследования токсикантов в социально-гигиеническом мониторинге.
15. Использование биохимических методов исследования токсикантов для нужд пищевой промышленности.
16. Определение ферментативной активности почв для нужд сельскохозяйственного производства.
17. Определение накопленного количества пестицидов как важная характеристика урожайности почв.
18. Основные принципы мониторинга содержания пестицидов в почве.
19. Характеристика способов отбора и подготовки почвенных образцов.
20. Методы определения суммарной токсичности почвы.
21. Характеристика биологической активности почв.
22. Условия применения метода определения состояния репродуктивной функции актиномицетов.
23. Методы определения ферментативной активности почв.
24. Характеристика методов количественного определения пестицидов.
25. Основные субстраты, в которых определяют содержание пестицидов.

1. Экосистема как объект экологических исследований.
2. Иерархические уровни объектов экологических исследований.
3. Принцип выделения границ экологических исследований.
4. Этапы экологических исследований.
5. Мониторинг почвы.
6. Выявление зависимости длины семян растений от степени благоприятности условий

произрастания.

7. Изучение влияния микробиологического удобрения «Байкал ЭМ -1» на урожайность зерновых культур.

8. Содержание йода в почвах Кировской области.

9. Сельский приусадебный участок как форма агроценоза.

10. Оценка экологического состояния почвы города Кирова по солевому составу водной вытяжки для выращивания сельскохозяйственных культур.

11. Влияние компьютера на живые организмы.

12. Биотестирование токсичности субстратов по проросткам растений-индикаторов.

13. Экологически чистый город.

14. Проблема плодородия серых лесных почв на примере Малмыжского района Кировской области.

15. Влияние техногенного загрязнения почв на биоразнообразие почвенных животных г. Советска.

16. Разработка методики очистки почв от тяжелых металлов (свинца).

17. Исследование воздействия фитонцидов на вредителей культурных растений.

18. Особенности почвообразования на аккумулятивных берегах.

Вопросы к теме 1

Системный подход в экологических исследованиях

Методы экологических исследований

Экологические системы

Практические:

Разработайте план проведения экологического исследования конкретной территории (например, городской парк или промышленная зона).

Опишите процедуру обработки полученных данных в лабораторных условиях.

Определите необходимые методы исследования и требуемое оборудование.

Вопросы к теме 2

Основы физико-химических методов анализа

Спектроскопические методы

Электрохимические методы

Практические:

Определить механический состав почвы

Исследовать содержание летучих органических соединений

Выполнить статистическую обработку полученных данных

Вопросы к теме 3-4

В чем преимущества и ограничения микробиологических методов?

Какие микроорганизмы используются для тестирования токсикантов?

Биологические тест-объекты

Механизмы действия токсикантов

Стандартизация исследований

Практические:

Техника посева и культивирования

Определение жизнеспособности культур

Оценка острой токсичности

Постановка биотестов с различными токсикантами

Вопросы к теме 5

В чем заключается биохимическая классификация токсикантов?

Механизмы детоксикации

Какие основные механизмы взаимодействия токсикантов с биомолекулами существуют?

Биохимические маркеры токсичности

Практические:

Определение активности детоксицирующих ферментов

Определение уровня метаболитов

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>

Л1.13 Мазницына Л. В., Безгина Ю. А., Глазунова Н. Н. Агроэкологический мониторинг и пестициды:учеб.-метод. пособие для выполнения лабораторно-практ. работ студентами направления 35.03.04 - Агрономия. - Ставрополь: Секвойя, 2019. - 1,90 МБ

Л1.12 Полоус Г. П., Жабина В. И. Основы научных исследований в агрономии:метод. указания по специальности 311200 - Технология пр-ва и перераб. с.-х. продукции, 310400 - Защита растений. - Ставрополь: АГРУС, 2004. - 36 с.

Л1.11 Стрельников В. В., Чернышева Н. В. Оценка воздействия на окружающую среду [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 157 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=425118>

Л1.10 Басовский Л. Е., Басовская Е. Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс]:учебник; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Аспирантура. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 257 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=425782>

Л1.9 Ясовеев М. Г., Стреха Н. Л. Методика геоэкологических исследований [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Аспирантура. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 292 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=398665>

Л1.14 Е. Е. Степаненко, Т. Г. Зеленская, С. В. Окрут, В. А. Стукало, В. А. Халикова, М. С. Бабанский, В. Д. Друп, А. С. Шкиря ; Ставропольский ГАУ Оценка воздействия на окружающую среду:учеб. пособие. - Ставрополь: Секвойя, 2020. - 1,22 МБ

Л1.7 Космин В. В. Основы научных исследований (Общий курс) [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет, Аспирантура. - Москва: Издательский Центр РИО, 2022. - 300 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=393161>

Л1.6 Рязанова Н. Е., Аковецкий В. Г. Методы экологических исследований [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 474 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=392090>

Л1.8 Лебухов В. И., Окара А. И., Павлюченкова Л. П. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 480 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/211055>

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>

Л1.5 Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 224 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/183756>

Л1.15 Стрельников В. В., Мельченко А. И. Экологический мониторинг [Электронный ресурс]:учебник; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Аспирантура. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 372 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=426190>

Л1.4 Бузина Т. С. Методы научных исследований в информатике [Электронный ресурс]:учебное пособие; ВО - Магистратура. - Иркутск: Иркутский ГАУ, 2020. - 115 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/183502>

Л1.3 Пустовая Л. Е., Месхи Б. Ч. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Аспирантура. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 246 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=389617>

дополнительная

Л2.5 Герасимов Б. И., Дробышева Основы научных исследований [Электронный ресурс]:Учебное пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2022. - 271 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=385448>

Л2.7 Стурман В. И. Оценка воздействия на окружающую среду [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 352 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/212165>

Л2.4 Глухов А. Т., Васильев А. Н., Гусева О. А. Транспортная планировка, землеустройство и экологический мониторинг городов [Электронный ресурс]:учебное пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 324 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/173105>

Л2.8 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>

Л2.9 Грушко М. П., Мелякина Э. И., Волкова И. В., Зайцев В. Ф. Прикладная экология [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 268 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/209696>

Л2.3 Щукин С. Г., Кочергин В. И. Основы научных исследований и патентоведение [Электронный ресурс]:учеб.-метод. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. - 228 с. - Режим доступа: <http://new.znanium.com/go.php?id=516943>

Л2.2 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>

Л2.10 Дмитренко В. П., Сотникова Е. В., Черняев А. В. Экологический мониторинг техносферы:учеб. пособие для студентов вузов по направлению "Техносферная безопасность" (квалификация - бакалавр). - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 368 с.

Л2.11 Марченко В. И., Грицай Д. И., Сидельников Д. А., Кузьминов В. И. Основы научных исследований:учеб. пособие. - Ставрополь: АГРУС, 2014. - 112 с.

Л2.12 Д. А. Шевченко, А. В. Лошаков, Е. В. Письменная, В. А. Стукало, Н. Ю. Хасай, С. В. Одинцов, Л. В. Кипа, М. С. Мельник, С. Ю. Горбачев, Т. А. Малыхина, Д. И. Иванников, М. Г. Касмынина ; СтГАУ Агроэкологический мониторинг:учеб. пособие по направлению 21.03.02 - Землеустройство и кадастры. - Ставрополь: АГРУС, 2018. - 1,06 МБ

Л2.1 Криштафович В. И. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2018. - 208 с. - Режим доступа: <http://new.znanium.com/go.php?id=513811>

Л2.6 Рыков С. П. Основы научных исследований [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Аспирантура, Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 132 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/187774>

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

Л3.1 сост.: Е. Е. Степаненко, Ю. А. Мандра, Т. Г. Зеленская ; Ставропольский ГАУ Экологический мониторинг:учеб. пособие к практ. занятиям лоя еаправления 05.03.06 «Экология и природопользование». - Ставрополь, 2019. - 1,69 МБ

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

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

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными формами обучения студентов являются лекции, лабораторно-практические 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 и технологии научно-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	86/АД М 95/АД М	специализированная мебель на 23 посадочных места, персональный компьютер – 12 шт., проектор Epson – 1 шт., экран – 1 шт. 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
		86/АД М	специализированная мебель на 23 посадочных места, персональный компьютер – 12 шт., проектор Epson – 1 шт., экран – 1 шт.
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		86/АД М	специализированная мебель на 23 посадочных места, персональный компьютер – 12 шт., проектор Epson – 1 шт., экран – 1 шт.
		86/АД М	специализированная мебель на 23 посадочных места, персональный компьютер – 12 шт., проектор Epson – 1 шт., экран – 1 шт.
		88/АД М	Специализированная мебель на 42 посадочных места, ноутбук Asus - 8 шт., Интерактивная доска - IQ Board, мультимедийный проектор Optoma - 1 шт.
		90/АД М	специализированная мебель на 24 посадочных места ,, телевизор Samsung – 1 шт., персональный компьютер – 1шт.,

		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, pH –метр «Экотест-2000И», весы прецизионные RV 512, серия Adventurer, 510 г., весы RV 214, сушильный шкаф/стерилизатор E28, бидистиллятор БС
--	--	------------	--

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, прочесть 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, прочесть 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 и технологии научно-экологических исследований» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 897).

Автор (ы)

_____ доц. , ксхн Зеленская Тамара Георгиевна

Рецензенты

_____ профессор , д.б.н. Шутко Анна Петровна

Рабочая программа дисциплины «Методы и технологии научно-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 05.04.06 Экология и природопользование

Заведующий кафедрой _____ Зеленская Тамара Георгиевна

Рабочая программа дисциплины «Методы и технологии научно-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 05.04.06 Экология и природопользование

Руководитель ОП _____