Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

«Утверждаю»

Декан факультета пищевых технологий

Коваленко А. В. _____

«16» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Методы экологических исследований»
для направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
направленность (профиль) Экология в АПК и промышленности

Год начала подготовки – 2023

Квалификация выпускника – бакалавр

Луганск, 2023

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 (с изменениями и дополнениями);
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 894 (с изменениями и дополнениями).

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

канд. биол. наук, доцент _____ **Е.И. Соколова**

ассистент _____ **В.Г. Трофименко**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры экологии и природопользования (протокол № 11 от «12» июня 2023 г.).

Заведующий кафедрой _____ **И.А. Ладыш**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета пищевых технологий (протокол № 12 от «13» июня 2023 г.).

Председатель методической комиссии _____ **А.К. Пивовар**

Руководитель основной профессиональной образовательной программы _____ **И.А. Ладыш**

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Предметом дисциплины является изучение современных методов экологических исследований.

Целью дисциплины является получение студентами знаний теоретических основ организации и проведения экологических исследований и формирование навыков исследования экологических проблем.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- формирование способности студента к научному поиску путем освоения методики экологических исследований, правильного планирования и проведения эксперимента, наблюдения;
- формирование способности студента к обработке полученных результатов и их оформлению в виде научного отчета или публикации;
- знакомство студента с основными методами экологических исследований.

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Методы экологических исследований» относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.28) основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО).

Основывается на базе дисциплин: «Введение в профессиональную деятельность», «Общая экология», «Биоиндикация», «Экологический мониторинг и нормирование антропогенной нагрузки».

Дисциплина читается в 7 семестре, поэтому предшествует дисциплинам «Оценка воздействия на окружающую среду», «Геоинформационные системы в экологии и природопользовании», «Антропогенное влияние на окружающую среду».

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

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-3	Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Владеет методами экологических исследований и использует их в профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику диагностики растений и почвы, мониторинга окружающей среды; - основные принципы анализа, обобщения и интерпретации результатов научных исследований; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить наблюдения и лабораторные анализы; - вести документацию опыта; - анализировать, обобщать и интерпретировать результаты экологических исследований; <p>иметь навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проведения экспериментов и наблюдений в экологической сфере
ОПК-6	Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ОПК-6.1. Под руководством специалиста участвует в проведении научно-исследовательской деятельности	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - критерии выбора и формулирования темы исследований; - основные принципы организации и проведения экологических исследований; - методику лабораторных, полевых, вегетационных и лизиметрических исследований; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать и сформулировать тему исследований; - разработать рабочую гипотезу; - обосновать и составить схему опыта; <p>иметь навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проведения полевых и камеральных работ

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		7 семестр	7 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108	3/108
Аудиторная работа:	36	36	12
Лекции	16	16	6
Практические занятия	20	20	6
Лабораторные работы	-	-	-
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-
Предэкзаменационные консультации	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час	72	72	96
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачет	зачет	зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
Очная форма обучения				
Модуль 1. Наука и научные исследования: основные понятия и классификация	4	-		-
Раздел 1. Понятие и классификация наук	2	-		-
Раздел 2. Научное исследование	2	-		-
Модуль 2. Методы экологических исследований	12	20		72
Раздел 3. Эксперимент (опыт) в экологических исследованиях	4	10		30
Раздел 4. Наблюдение в экологических исследованиях	6	10		32
Раздел 5. Моделирование в экологии	2	-		10
Всего	16	20		72
заочная форма обучения				
Модуль 1. Наука и научные исследования: основные понятия и классификация	2	-		-
Раздел 1. Понятие и классификация наук	1	-		-
Раздел 2. Научное исследование	1	-		-
Модуль 2. Методы экологических исследований	4	6		96
Раздел 3. Эксперимент (опыт) в экологических исследованиях	2	1		40
Раздел 4. Наблюдение в экологических исследованиях	1	5		42
Раздел 5. Моделирование в экологии	1	-		14
Всего	6	6		96

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Модуль 1. Наука и научные исследования: основные понятия и классификация

Раздел 1. Понятие и классификация наук

Понятие науки. Критерии научного знания. Цели науки. Классификация наук. Естественные науки. Научное исследование. Виды и типы научных исследований. Эмпирическое и теоретическое научное исследование. Фундаментальное исследование. Прикладное исследование. Монодисциплинарные исследования. Междисциплинарные исследования. Комплексные исследования. Аналитическое или однофакторное исследование. Поисковые исследования. Критические исследования. Квалификационная система в науке и высшей школе. Учёное звание. Учёная степень.

Раздел 2. Научное исследование.

Этапы научного исследования. Классификация методов научных исследований. Теоретический анализ и синтез. Абстрагирование и конкретизация. Обобщение. Индукция. Аналогия. Моделирование. Системный подход. Структурно-функциональный (структурный) метод. Наблюдение. Эксперимент. Сравнение. Анализ документов. Опросы. Игровые методы. Метод социометрии.

Модуль 2. Методы экологических исследований

Раздел 3. Эксперимент (опыт) в экологических исследованиях

Понятие экспериментов и их особенности. Схема эксперимента. Повторность. Лабораторный эксперимент «In vivo» и «In vitro». Вегетационный эксперимент. Вегетационный домик. Водные культуры. Песчаные культуры. Почвенные культуры. Гидропоника. Аэропоника. Лизиметрический эксперимент. Методические требования к схемам биологических опытов. Требования к полевому опыту. Виды полевых опытов. Основные элементы методики полевого опыта. Планирование эксперимента.

Раздел 4. Наблюдение в экологических исследованиях

Понятие наблюдения. Наблюдения в полевых и лабораторных условиях. Этапы лабораторных наблюдений. Виды лабораторных наблюдений. Методики химического анализа объектов окружающей среды. Гравиметрия. Титриметрия. Хроматография. Фотометрия. Вольтамперометрия. Потенциометрия.

Раздел 5. Моделирование в экологии

Методологические и теоретические основы процесса моделирования. Принцип противоречивости. Аксиоматизация. Принцип ограничения. Многомодельность. Принцип аналогии. Математическая модель. Этапы моделирования. Качественный анализ. Математическая реализация. Изучение моделей. Верификация.

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
	Модуль 1. Наука и научные исследования: основные понятия и классификация	4	2
1.	Наука как особенная сфера человеческой деятельности. Классификация наук.	2	1
2.	Основные этапы и классификация научных исследований.	2	2
	Модуль 2. Методы экологических исследований	12	4
3.	Лабораторные, вегетационные и лизиметрические эксперименты.	2	1
4.	Полевые эксперименты.	2	1
5.	Понятие наблюдения. Наблюдения в полевых и лабораторных условиях.	2	1
6.	Наблюдения в системе экологического мониторинга.	2	-
7.	Классификация систем мониторинга окружающей среды.	2	-
8.	Методологические и теоретические основы моделирования в экологии.	2	1
Всего		16	6

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ п/п	Тема практического занятия (семинара)	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
	Модуль 2. Методы экологических исследований	20	6
1.	Методика проведения лабораторных и полевых экспериментов	2	
2.	Методика фиксирования наблюдений в полевых исследованиях	2	1
3.	Методика проведения фитоценологических исследований	2	1
4.	Методика проведения популяционных исследований	2	1
5.	Эколого-фаунистические исследования	2	1
6.	Изучение экологии отдельных видов млекопитающих, птиц, земноводных и пресмыкающихся	2	1
7.	Биоценологические исследования	2	1
8.	Экологические исследования водоемов	2	-
9.	Экологические исследования атмосферного воздуха	2	-
10.	Экологические исследования почв	2	-
Всего		20	6

4.5. Перечень тем лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Материалы лекций являются основой для изучения теоретической части дисциплины и подготовки студента к практическим занятиям.

При подготовке к аудиторным занятиям студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме.

Основной целью практических занятий является изучение отдельных наиболее сложных и интересных вопросов в рамках темы, а также контроль за степенью усвоения пройденного материала и ходом выполнения студентами самостоятельной работы.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Рефераты, расчетно-графические работы не предусмотрены.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
	Модуль 2. Группы методов экологических исследований		72	96
1.	Методы биоэкологических исследований	1) Методы экологических исследований: учебно-методическое пособие / Е.В. Бирюкова, К.И. Дагаргулия, А.Ю.	6	8
2.	Методы геоэкологических исследований	Прибылов, В.В. Черная; Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина. – Рязань, 2007. – 76 с.	2	4
3.	Геохимические методы	2) Прикладная экология : учебник для студ. высш. учеб. заведений / В.В.Дмитриев, А.И.Жиров, А.Н.Ласточкин. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 608 с.	10	12
4.	Геофизические методы	3) Девятова Т.А. Методика экологических исследований/ Т.Н. Крамарева, Т.А. Девятова. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2014. – 46 с.	2	4
5.	Гидрогеологические методы	4) Бабицкий Л.Ф. Основы научных исследований / Л.Ф. Бабицкий, В.М. Булгаков, Д.Г. Войтюк. – К.: НАУ, 1999. – 205 с.	10	12
6.	Инженерно-геологические методы		10	12
7.	Географические методы		10	12
8.	Горнопроходческие методы		2	4
9.	Аэрокосмические методы		2	4
10.	Геоэкологическое картографирование		6	8
11.	Индикационные методы		2	4
12.	Дистанционные методы изучения окружающей среды		10	12
Всего			72	96

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов

Не предусмотрены.

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1.	Лекция	Основные этапы и классификация научных исследований	Интерактивная лекция	2
2.	Лекция	Лабораторные, вегетационные и лизиметрические эксперименты	Интерактивная лекция	2

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в приложении к настоящей программе.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библи.
1.	Александрова, Е. Ю. Методы экологических исследований : учебное пособие / Е. Ю. Александрова, Л. В. Милякова. – Мурманск : МАГУ, 2021. – 109 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/266033 (дата обращения: 20.04.2023).	Электронный ресурс
2.	Басовский, Л. Е. Основы научных исследований : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по укрупненной группе направлений подготовки 38.00.00 "Экономика и управление" (квалификация (степень) "бакалавр") / Л. Е. Басовский, Е. Н. Басовская. – М. : ИНФРА-М, 2022. – 257 с.	8

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Методы экологических исследований : учебное пособие для студентов направления подготовки 05.03.06 – "Экология и природопользование" / С. И. Панин [и др.] ; Белгородский ГАУ. – Белгород : Белгородский ГАУ, 2015. – 218 с.
2.	Методы экологических исследований: практикум /Панин С.И., Соловьева В.И., Морозова Т.С.; БелГСХА им В.Я. Горина. – Белгород: Изд-во БелГСХА им В.Я. Горина, 2014. – 63 с.
3.	Методы экологических исследований: учебно-методическое пособие / Е.В. Бирюкова, К.И. Дагаргулия, А.Ю. Прибылов, В.В. Черная. – Рязань, 2007. – 76 с. – Текст : электронный // СтудМед. – URL: https://www.studmed.ru/biryukova-e-v-dagarguliya-k-i-i-dr-metody-ekologicheskikh-issledovaniy_40a27b568e6.html (дата обращения: 20.08.2022). – Режим доступа: свободный доступ.
4.	Девятова Т.А. Методика экологических исследований/ Т.Н. Крамарева, Т.А. Девятова. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2014. – 46 с. – Текст : электронный // URL: https://pdfslide.net/internet/-5886111a1a28abe63e8b5543 (дата обращения: 20.08.2022). – Режим доступа: свободный доступ.
5.	Методы экологических исследований : учеб. / ред. Н. Е. Рязанова. – М. : ИНФРА-М, 2022. – 474 с.

6.1.3. Периодические издания

Не предусмотрены.

6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания находятся в стадии разработки.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Название интернет-ресурса, адрес и режим доступа
1.	Википедия – свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki (дата обращения: 20.04.2023).
2.	Министерство природных ресурсов и экологии ЛНР [Электронный ресурс]. URL: https://mpr.lpr-reg.ru/ (дата обращения: 20.04.2023).
3.	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: https://www.mnr.gov.ru/activity/ (дата обращения: 20.04.2023).

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Практические	Программа для тестовой оценки знаний студентов КТС-2	+	-	+
2	Лекционные, практические	Система дистанционного обучения Moodle	+	+	+

6.3.2. Аудио- и видеопособия

Аудио- и видеопособия не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

Компьютерные презентации учебных курсов не предусмотрены.

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	Т-301 – учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных, практических и семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы и учебной практики	Стол однотумбовый – 1 шт., стулья – 2 шт., шкаф вытяжной – 1 шт., стол лабораторный – 8 шт., стул СЛ – 15 шт., шкаф металлический – 1 шт., стенды – 9 шт., учебно-методическая литература
2.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборатория ауд. Т-301)	Стол однотумбовый – 1 шт., стулья – 14 шт., стол – 2 шт., стол-парта – 2 шт., стул СЛ – 18 шт., стол лабораторный – 8 шт., шкаф вытяжной – 1 шт., шкаф книжный – 4 шт., стол химический лабораторный – 2 шт., баня водяная – 1 шт., весы ВЛКТ-500 – 1 шт., дистиллятор – 1 шт., иономер – 1 шт., микроскоп «МИКМЕД-5» - 1 шт., нитратомер НМ002 – 10 шт., холодильник «Норд» – 1 шт., шкаф сушильный СНОЛ – 1 шт., концентромер – 3 шт., весы лабораторно-технические с набором гирь – 1 шт., набор ареометров – 1 шт., психометр – 4 шт., печь СВЧ – 1 шт., шкаф для хранения реактивов – 1 шт., электропечка – 1 шт., эксикатор стеклянный – 2 шт., демонстрационные материалы (стенды, плакаты), гербарий, учебно-методическая литература

8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
«Введение в профессиональную деятельность», «Общая экология», «Биоиндикация», «Экологический мониторинг и нормирование антропогенной нагрузки», «Оценка воздействия на окружающую среду», «Геоинформационные системы в экологии и природопользовании», «Антропогенное влияние на окружающую среду».	Кафедра экологии и природопользования	согласовано

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине (модулю) Методы экологических исследований

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль): Экология в АПК и промышленности

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2023

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-3	Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Владеет методами экологических исследований и использует их в профессиональной деятельности	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: - методику диагностики растений и почвы, мониторинга окружающей среды; - основные принципы анализа, обобщения и интерпретации результатов научных исследований	Модуль 1. Наука и научные исследования: основные понятия и классификация Модуль 2. Методы экологических исследований	Тесты закрытого типа	Зачет
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: - проводить наблюдения и лабораторные анализы; - вести документацию опыта; - анализировать, обобщать и интерпретировать результаты экологических исследований	Модуль 1. Наука и научные исследования: основные понятия и классификация Модуль 2. Методы экологических исследований	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: навыками проведения экспериментов и наблюдений в экологической сфере	Модуль 1. Наука и научные исследования: основные понятия и классификация Модуль 2. Методы экологических исследований	Практические задания	Зачет

Код контролируемой	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) исследований	Наименование оценочного средства	
ОПК-6	Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ОПК-6.1 Под руководством специалиста участвует в проведении научно-исследовательской деятельности	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: - критерии выбора и формулирования темы исследований; - основные принципы организации и проведения экологических исследований; - методику лабораторных, полевых, вегетационных и лизиметрических исследований.	Модуль 1. Наука и научные исследования: основные понятия и классификация Модуль 2. Методы экологических исследований	Тесты закрытого типа	Зачет
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: - выбрать и сформулировать тему исследований; - разработать рабочую гипотезу; - обосновать и составить схему опыта.	Модуль 1. Наука и научные исследования: основные понятия и классификация Модуль 2. Методы экологических исследований	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: навыками проведения полевых и камеральных работ	Модуль 1. Наука и научные исследования: основные понятия и классификация Модуль 2. Методы экологических исследований	Практические задания	Зачет

ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	Опрос	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	Практические задания	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Практические задания	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4.1	Зачет	Зачет выставляется в результате подведения итогов текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий текущего контроля.	Вопросы к зачету	Показано знание теории вопроса, понятийного аппарата; умение содержательно излагать суть вопроса; владение навыками аргументации и анализа фактов, явлений, процессов в их взаимосвязи. Выставляется обучающемуся, который освоил не менее 60% программного материала дисциплины.	«Зачтено»
				Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся освоил менее 60% программного материала дисциплины.	«Не зачтено»
				В тесте выполнено менее 60% заданий	«Не зачтено»

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

Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и практических заданий.

ОПК-3. Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3.1. Владеет методами экологических исследований и использует их в профессиональной деятельности

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: методику диагностики растений и почвы, мониторинга окружающей среды; основные принципы анализа, обобщения и интерпретации результатов научных исследований.

Тестовые задания закрытого типа

1. Исследование, которое направлено на познание реальности без учета практического эффекта от применения знаний, называется ... (выберите один вариант ответа)

- а) фундаментальное исследование
- б) прикладное исследование
- в) аналитическое исследование
- г) однофакторное исследование
- д) комплексное исследование

2. Исследования по цели их проведения можно разделить на: (выберите один вариант ответа)

- а) поисковые, критические и уточняющие
- б) монодисциплинарные и междисциплинарные
- в) комплексные, аналитические и однофакторные
- г) фундаментальные и прикладные
- д) аналитические и однофакторные

3. Технология выполнения экспериментов, когда опыты проводятся в пробирке, либо, в более общем смысле, вне живого организма, называется ... (выберите один вариант ответа)

- а) in vitro
- б) in vivo
- в) in silico
- г) in situ
- д) поисковая

4. Исследования, заключающиеся в выращивании растений в специальных сосудах, наполненных субстратом (песком, почвой, раствором питательных элементов) для изучения закономерностей их питания, роста и развития, называются... (выберите один вариант ответа)

- а) вегетационные

- б) лизиметрические
- в) лабораторные
- г) полевые
- д) поисковые

5. Вид, который благодаря своему обилию и продуктивности выполняет ведущую роль в создании фитосреды в сообществе – это ... (выберите один вариант ответа)

- а) эдификатор
- б) доминант
- в) субдоминант
- г) вид-ингредиент
- д) содоминант

Ключи

1.	а
2.	а
3.	а
4.	а
5.	а

6. Прочитайте текст и установите соответствие

Исследования по своему характеру можно разделить на фундаментальные и прикладные, монодисциплинарные и междисциплинарные, аналитические и комплексные. Соотнесите указанные типы научного исследования с их характеристиками.

<i>Типы научного исследования</i>	<i>Характеристики</i>
1. Фундаментальные	а) Исследования, которые проводятся с помощью системы методов и методик, посредством которых ученые стремятся охватить максимально (или оптимально) возможное число значимых параметров изучаемой реальности
2. Прикладные	б) Исследования, которые направлены на познание реальности без учета практического эффекта от применения знаний
3. Монодисциплинарные	в) Исследования, проводимые в целях получения знания, которое должно быть использовано для решения конкретной практической задачи
4. Междисциплинарные	г) Исследования, которые проводятся в рамках отдельной науки
5. Аналитические	д) Исследования, которые требуют участия специалистов различных областей и проводятся на стыке нескольких научных дисциплин
	е) Исследования, которые направлены на выявление одного наиболее существенного, по мнению исследователя, аспекта реальности

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами

1	2	3	4	5
б	в	г	д	е

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: проводить наблюдения и лабораторные анализы;

вести документацию опыта; анализировать, обобщать и интерпретировать результаты экологических исследований.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Охарактеризуйте понятие эксперимент.
2. Перечислите основные элементы методики полевого опыта.
3. Охарактеризуйте понятие наблюдения.
4. Перечислите этапы лабораторных наблюдений.
5. Перечислите этапы моделирования по И.Я. Лица.

Ключи

1.	Эксперимент, опыт – это такое изучение, при котором исследователь искусственно вызывает явления или изменяет условия так, чтобы лучше выяснить сущность явления, происхождение, причинность и взаимосвязь предметов и явлений. Характерная черта и главная особенность любого точного научного опыта – его воспроизводимость.
2.	Под методикой полевого опыта подразумевают совокупность слагающих ее элементов: число вариантов, площадь делянок, их форму и направление, повторность, систему размещения повторений, делянок и вариантов на территории, метод учета урожая и организацию опыта во времени.
3.	Наблюдения – это количественная или качественная регистрация интересующих исследователя сторон развития явления, констатация наличия того или иного его состояния, признака или свойства.
4.	Лабораторные исследования (наблюдения) состоят из нескольких этапов: 1) ознакомление с правилами работы в химической лаборатории; 2) организация рабочего места; 3) подготовка и ведение лабораторного журнала; 4) исследования с применением необходимых методов (экспериментов или наблюдений); 5) обработка полученных лабораторных данных.
5.	Сам процесс математического моделирования, по И. Я. Лица (1982), можно разделить на четыре этапа: • качественный анализ; • математическая реализация; • верификация; • изучение моделей.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: навыками проведения экспериментов и наблюдений в экологической сфере.

Практические задания:

1. Как называется группа ассоциаций сосновая с зеленым мхом (*Hylocomium*)?
2. Какое условное обозначение обилия вида по О. Друде будет в представленном случае: растения, встречаются в большом количестве, но их надземные части не смыкаются, среднее проективное покрытие 30–90 %?
3. Какое условное обозначение обилия вида по О. Друде будет в представленном случае: растения встречаются редко, единично, среднее проективное покрытие 3–5 %?
4. Сколько баллов по шкале обилия видов Браун-Бланке соответствует проективному покрытию вида – 10–25 %?
5. Сколько баллов по шкале обилия видов Браун-Бланке соответствует проективному покрытию вида – 25–50 %?

1.	<i>Pinetum hylocomiosum</i>
2.	Copiosae (Cop.)
3.	Solitariae (Sol.)
4.	2
5.	3

ОПК-6. Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности

ОПК-6.1. Под руководством специалиста участвует в проведении научно-исследовательской деятельности

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: критерии выбора и формулирования темы исследований; основные принципы организации и проведения экологических исследований; методику лабораторных, полевых, вегетационных и лизиметрических исследований

Тестовые задания закрытого типа

1. Разделы науки, отвечающие за изучение внешних по отношению к человеку, природных (естественных) явлений, называются ... (выберите один вариант ответа)

- а) естественные
- б) гуманитарные
- в) технические
- г) точные
- д) информационные

2. Метод исследования определенных объектов путем воспроизведения их характеристик на другом объекте – модели, которая представляет собой аналог того или иного фрагмента действительности (вещественного или мыслительного) – оригинала модели, называется ... (выберите один вариант ответа)

- а) моделирование
- б) аналогия
- в) индукция
- г) дедукция
- д) обобщение

3. В биологических и сельскохозяйственных исследованиях используют следующие основные группы методов... (выберите один вариант ответа)

- а) наблюдения, эксперименты, моделирование
- б) аналитические наблюдения
- в) прикладные эксперименты
- г) комплексные и однофакторные эксперименты
- д) монодисциплинарные группы методов

4. Количественная или качественная регистрация интересующих исследователя сторон развития явления, констатация наличия того или иного его состояния, признака или свойства – это... (выберите один вариант ответа)

- а) наблюдения
- б) аналитические наблюдения
- в) эксперименты
- г) однофакторные эксперименты

д) моделирование

5. Изучение, при котором исследователь искусственно вызывает явления или изменяет условия так, чтобы лучше выяснить сущность явления, происхождение, причинность и взаимосвязь предметов и явлений, называется ... (выберите один вариант ответа)

- а) наблюдение
- б) аналитическое наблюдение
- в) эксперимент
- г) дедукция
- д) моделирование

Ключи

1.	а
2.	а
3.	а
4.	а
5.	в

6. Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите последовательность этапов лабораторных исследований (наблюдений):

- а) подготовка и ведение лабораторного журнала
- б) организация рабочего места
- в) ознакомление с правилами работы в химической лаборатории
- д) исследования с применением необходимых методов (экспериментов или наблюдений)
- е) обработка полученных лабораторных данных

Ключ

	вбаде
--	-------

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: выбрать и сформулировать тему исследований; разработать рабочую гипотезу; обосновать и составить схему опыта.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Как можно классифицировать научные исследования?
2. Назовите критерии научного знания по Соммервилу.
3. Охарактеризуйте понятие лабораторный эксперимент.
4. Охарактеризуйте понятие моделирование.
5. Укажите методические требования к схемам биологических опытов.

Ключи

1.	Исследования по своему характеру можно разделить на фундаментальные и прикладные, монодисциплинарные и междисциплинарные, аналитические и комплексные.
2.	Критерии научного знания, сформулированные английским философом Д. Соммервиллом (1960): 1) критерий воспроизводимости результатов разными учеными и 2) возможность прогнозирования событий и явлений, которые до публикации какого-то исследования прогнозировать было невозможно.
3.	Лабораторный эксперимент – исследование, осуществляемое в лабораторной обстановке с целью установления действия и взаимодействия факторов на изучаемые объекты. Проводят лабораторные опыты как в обычных (комнатных), так и в искусственных строго регулируемых условиях – в термостатах, боксах и

	климатических камерах, позволяющих строго регулировать свет, температуру, влажность воздуха и другие факторы.
4.	Моделирование – это метод опосредованного практического и теоретического оперирования объектом, при котором исследуется непосредственно не сам интересующий объект, а используется вспомогательная искусственная или естественная система (модель), соответствующая свойствам реального объекта.
5.	Правильно поставленные биологические опыты должны отвечать следующим основным методическим требованиям: 1) Соблюдения принципа единственного различия, т.е. требования, чтобы сравниваемые варианты различались одним изучаемым в опыте фактором; 2) Репрезентативность выборок 3) Достаточный объем выборок (обычно не менее 30-50); 4) Наличие нескольких повторностей в опыте; 5) Соблюдение схемы эксперимента.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: навыками проведения полевых и камеральных работ.

Практические задания:

1. Как называется формация сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*)?
2. Какое условное обозначение обилия вида по О. Друде будет в представленном случае: растения, смыкаются своими надземными частями, образуя общий фон, среднее проективное покрытие более 90 %?
3. Какое условное обозначение обилия вида по О. Друде будет в представленном случае: растения встречаются изредка, рассеяно, в небольшом количестве, среднее проективное покрытие 10-20 %?
4. Сколько баллов по шкале обилия видов Браун-Бланке соответствует проективному покрытию вида – 50-75%?
5. Сколько баллов по шкале обилия видов Браун-Бланке соответствует проективному покрытию вида – 5-10%?

Ключи

1.	<i>Pinetum</i>
2.	Socials (Soc.)
3.	Sparsae (Sp.)
4.	4
5.	1

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Вопросы для зачета

1. Наука как особенная сфера человеческой деятельности.
2. Основные этапы научных исследований.
3. Лабораторные эксперименты.
4. Вегетационные эксперименты.
5. Лизиметрические эксперименты.
6. Методические требования к схемам биологических опытов.
7. Полевые эксперименты.
8. Наблюдения в полевых условиях.
9. Наблюдения в лабораторных условиях.
10. Методики химического анализа объектов окружающей среды.
11. Наблюдения в системе экологического мониторинга.
12. Классификация систем мониторинга окружающей среды.
13. Теоретические основы моделирования в экологии.
14. Методологические основы моделирования в экологии.
15. Методика проведения фитоценологических исследований.
16. Методика проведения популяционных исследований.
17. Эколого-фаунистические исследования.
18. Экологические исследования водоемов.
19. Экологические исследования атмосферного воздуха.
20. Экологические исследования почв.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Текущий контроль

Тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы КТС-2,0. На тестирование отводится 10 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 10 баллов. Шкала перевода: 9-10 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 7-8 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 6 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-5 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 10 минут для подготовки к ответу.

Промежуточная аттестация

Зачет проводится путем подведения итогов по результатам текущего контроля. Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать зачет на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы к зачету. Студенту предлагается один или несколько вопросов из перечня вопросов к зачету. Время на подготовку к ответу не предоставляется.