

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 07.08.2025 10:22:29
Уникальный программный ключ:
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4421

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

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

«Утверждаю»

И.о. декана факультета пищевых технологий

Соколенко Н. М. _____

«28» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины «Методы экологических исследований»

для направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

направленность (профиль) Экология в сельском хозяйстве и промышленности

Год начала подготовки – 2024

Квалификация выпускника – бакалавр

Луганск, 2024

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

доцент кафедры экологии и природопользования _____ **Е.И. Соколова**

ассистент кафедры экологии и природопользования _____ **В.Г. Трофименко**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры экологии и природопользования (протокол № 11 от «20» мая 2024 г.).

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

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета пищевых технологий (протокол № 11 от «20» июня 2024 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 «Методы экологических исследований» 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.27) основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

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	Знать: - методику диагностики растений и почвы, мониторинга окружающей среды; - основные принципы анализа, обобщения и интерпретации результатов научных исследований. Уметь: - проводить наблюдения и лабораторные анализы; - вести документацию опыта; - анализировать, обобщать и интерпретировать результаты экологических исследований. Иметь навыки: - 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	Знать: - критерии выбора и формулирования темы исследований; - основные принципы организации и проведения экологических исследований; - методику лабораторных, полевых, вегетационных и лизиметрических исследований. Уметь: - выбрать и сформулировать тему исследований; - разработать рабочую гипотезу; - обосновать и составить схему опыта. Иметь навыки: - проведения полевых и камеральных работ.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
	всего	в т.ч. по семестрам	всего	всего
		7 семестр	7 семестр	-
Общая трудоёмкость дисциплины, зач.ед./часов, в том числе:	3/108	3/108	3/108	-
Контактная работа, часов:	36	36	12	-
- лекции	16	16	6	-
- практические (семинарские) занятия	20	20	6	-
- лабораторные работы	-	-	-	-
Самостоятельная работа, часов	72	72	96	-
Контроль, часов	-	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачет	зачет	зачет	-

4. Содержание дисциплины

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

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

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

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

Тема 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.

Тема 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.

Раздел 2. Методы экологических исследований

Тема 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.

Тема 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.

Тема 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	очно- заочная
	Раздел 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	-
	Раздел 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	очно- заочная
	Раздел 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

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)

Не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

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	очно-заочная
	Раздел 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. Прибылов, В.В. Черная; Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина. – Рязань, 2007. – 76 с. 2) Девятова Т.А. Методика экологических исследований/ Т.Н. Крамарева, Т.А. Девятова. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2014. – 46 с. 3) Методы экологических исследований : учебник / под ред. Н.Е. Рязановой. – Москва : ИНФРА-М, 2024. – 474 с.	6	8	-
2.	Методы геоэкологических исследований		2	4	-
3.	Геохимические методы		10	12	-
4.	Геофизические методы		2	4	-
5.	Гидрогеологические методы		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 библ.
1.	Методы экологических исследований : учебник / под ред. Н.Е. Рязановой. – Москва : ИНФРА-М, 2024. – 474 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. (Высшее образование). – Текст : электронный. – URL: https://znanium.ru/catalog/product/2126610 (дата обращения: 02.09.2024). – Режим доступа: по подписке.	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
3.	Пижурин, А. А. Методы и средства научных исследований : учебник / А.А. Пижурин, А.А. Пижурин (мл.), В.Е. Пятков. – Москва : ИНФРА-М, 2023. – 264 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-16-018550-7. – Текст : электронный. – URL: https://znanium.ru/catalog/product/2021402 (дата обращения: 02.09.2024). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
4.	Пономарёв, И. Ф. Методология научных исследований : учебное пособие / И. Ф. Пономарёв, Э. И. Полякова. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. – 216 с. – ISBN 978-5-9729-1430-2. – Текст : электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/2095064 (дата обращения: 02.09.2024). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс

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.
4.	Девятова Т.А. Методика экологических исследований/ Т.Н. Крамарева, Т.А. Девятова. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2014. – 46 с.
5.	Александрова, Е. Ю. Методы экологических исследований : учебное пособие / Е. Ю. Александрова, Л. В. Милякова. – Мурманск : МАГУ, 2021. – 109 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.	Министерство природных ресурсов и экологии ЛНР [Электронный ресурс]. URL: https://mpr.lpr-reg.ru/ (дата обращения: 20.04.2024).
2.	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: https://www.mnr.gov.ru/activity/ (дата обращения: 20.04.2024).

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 одностумбовый – 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 одностумбовый – 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., ионизатор – 1 шт., микроскоп «МИКМЕД-5» - 1 шт., нитратометр НМ002 – 10 шт., холодильник «Норд» – 1 шт., шкаф сушильный СНОЛ – 1 шт., концентратометр – 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

Лист изменений рабочей программы

[illegible]

Лист периодических проверок рабочей программы

[illegible]

**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 сельском хозяйстве и промышленности

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2024

Луганск, 2024

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	Раздел 1. Наука и научные исследования: основные понятия и классификация Раздел 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	Раздел 1. Наука и научные исследования: основные понятия и классификация Раздел 2. Методы экологических исследований	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: навыками проведения экспериментов и наблюдений в экологической сфере	Раздел 1. Наука и научные исследования: основные понятия и классификация	Практические задания	Зачет

Код контро-лируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) дисциплин 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.	Раздел 1. Наука и научные исследования: основные понятия и классификация Раздел 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.	Раздел 1. Наука и научные исследования: основные понятия и классификация Раздел 2. Методы экологических исследований	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: навыками проведения полевых и камеральных работ	Раздел 1. Наука и научные исследования: основные понятия и классификация Раздел 2. Методы экологических исследований	Практические задания	Зачет

Код контро- лируемой	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) исследований	Наименование оценочного средства	

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, 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,	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	
				Продemonстрировано 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-ингридиент
- 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.

Типы научного исследования	Характеристики
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 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. Лиёпа.

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. Лиёпа (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 (*Hylacomium*)?
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.