

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Институт леса и природопользования

Кафедра экологии и природопользования

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

Б1.О.10 – ПЛАНИРОВАНИЕ, ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Направление подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль) – «Мониторинг и охрана окружающей среды»

Квалификация – магистр

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)

г. Екатеринбург, 2025

Разработчик: д.б.н., профессор _____ /Михайлов Ю.Е./

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры экологии и природопользования (протокол № 7 от «15» января 2025 года).

Зав. кафедрой _____ /А.В. Григорьева /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией института леса и природопользования (протокол № 6 от «12» февраля 2025 года).

Председатель методической комиссии ИЛП _____ /О.В. Сычугова/

Рабочая программа утверждена директором института леса и природопользования

Директор ИЛП _____ /З.Я. Нагимов/

«12» февраля 2025 года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	7
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины.....	7
5.2. Содержание занятий лекционного типа	8
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа	9
5.4. Детализация самостоятельной работы	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	12
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	12
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	12
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	14
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	17
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	18
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	19
Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:.....	19
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	21

1. Общие положения

Дисциплина «Планирование, организация и проведение экологических исследований» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 05.04.06 – Экология и природопользование (профиль - мониторинг и охрана окружающей среды).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Планирование, организация и проведение экологических исследований» являются:

— Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

— Приказ Минобрнауки России № 245 от 06.04.2021 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;

— Приказ Министерства труда и социальной защиты от 04.03.2014 г. № 121н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»»;

— Приказ Министерства труда и социальной защиты от 07.09.2020 г. № 569н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)»»;

— Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.04.06 – Экология и природопользование (уровень магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 897 от 07.08.2020;

— Учебный план образовательной программы высшего образования направления 05.04.06 – Экология и природопользование (профиль - мониторинг и охрана окружающей среды) подготовки магистров по очной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛУ (протокол № 4 от 18.04.2024).

Обучение по образовательной программе 05.04.06 – Экология и природопользование (профиль - мониторинг и охрана окружающей среды) осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель дисциплины – сформировать представление об особенностях современного этапа развития экологии, базовых понятиях современного естествознания в основе современной экологии, основных методических подходах современной экологии.

Задачи дисциплины:

— научиться планировать эксперимент, чтобы с наименьшими затратами получить убедительные результаты;

— научиться планировать, организовывать и руководить экологическими исследованиями;

— научиться защищать, представлять и распространять результаты профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- **ОПК-3** Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности;
- **ОПК-6** Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской;
- **ПК-1** Способен осуществлять планирование, организацию и руководство научно-исследовательских работ в области экологии, природопользования, геоэкологии, экологической безопасности, устойчивого развития и охраны природы, формировать новые направления научных исследований.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- методику оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований;
- статистические методы сравнения данных;
- методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований;
- основы научной организации труда.

уметь:

- проектировать основные типы экологических экспериментов;
- представлять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде отчета по установленной форме;
- формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования;
- формировать программы проведения научных исследований;
- получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, анализа эмпирических данных;

владеть:

- навыками самостоятельного составления плана исследования и планирования экологического эксперимента;
- методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований;
- статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей;
- выполнения научных исследований с использованием современных подходов и методов;
- обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных исследований.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам обязательной части, что означает формирование в процессе обучения у магистранта основных профессиональных знаний и компетенций в рамках направления подготовки.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
		Специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования
		Лесопатологический мониторинг
		Экологические аспекты землепользования
		Управление персоналом

		Экологически устойчивое развитие
		Надзор и контроль в сфере экологической безопасности
		Рациональное природопользование и охрана природы
		Учебная практика (научно-исследовательская работа) (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))
		Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая))
		Производственная практика (преддипломная)
		ГИА

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

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

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	48,35	16,5
лекции (Л)	20	8
практические занятия (ПЗ)	16	4
лабораторные работы (ЛР)	12	4
иные виды контактной работы	0,35	0,5
Самостоятельная работа обучающихся:	59,65	91,5
изучение теоретического курса	25	40
подготовка к текущему контролю	20	30
подготовка к контрольной работе	5	10
подготовка к промежуточной аттестации	9,65	11,5
Вид промежуточной аттестации:	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость	3/108	3/108

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение. Статистический образ мышления	2	2	-	4	6
2	Экспериментальный метод в современной экологии.	2	-	4	6	4
3	Планирование эксперимента в экологических исследованиях	4	2	-	6	6
4	Цель и задачи исследования, генеральная совокупность и выборка	2	2	-	4	4
5	Основные принципы организации эксперимента	2	2	8	12	12
6	Формулировка гипотез и подготовка к их экспериментальной проверке	2	-	-	2	4
7	Объем выборки. Расчет мощности анализа.	4	4	-	8	10
8	Подготовка к сбору данных. Оформление результатов.	2	4	-	6	4
Итого по разделам:		20	16	12	48	50
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,35	9,65
Всего часов:		108				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение. Статистический образ мышления	1	-	-	1	8
2	Экспериментальный метод в современной экологии.	-	-	2	2	8
3	Планирование эксперимента в экологических исследованиях	2	2	-	4	6
4	Цель и задачи исследования, генеральная совокупность и выборка	1	-	-	1	4
5	Основные принципы организации эксперимента	-	-	2	2	10
6	Формулировка гипотез и подготовка к их экспериментальной проверке	2	-	-	2	5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
7	Объем выборки. Расчет мощности анализа.	-	1	-	1	8
8	Подготовка к сбору данных. Оформление результатов.	2	1	-	3	8
Итого по разделам:		8	4	4	16	70
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,35	11,5
Контрольная работа		х	х	х	0,15	10
Всего часов:		108				

5.2. Содержание занятий лекционного типа

Тема 1. Введение. Статистический образ мышления.

Предмет, история развития, задачи дисциплины, взаимосвязь с другими дисциплинами. Вероятность случайного события. Статистический подход к событиям повседневной жизни. Суждения вероятностные и истинные.

Тема 2. Экспериментальный метод в современной экологии.

Базовые понятия: активный и пассивный эксперимент. Установление причинно-следственных связей в активном и пассивном экспериментах. Мета-анализ как эффективный способ статистического обобщения результатов независимых исследований. Описание методики и результатов эксперимента.

Тема 3. Планирование эксперимента в экологических исследованиях.

Планирование эксперимента как часть научного исследования. Планирование эксперимента в практике работы зарубежных и российских ученых. Что такое «метод Д2ПР»? Широта выводов, их реалистичность и точность полученных оценок.

Тема 4. Цель и задачи исследования, генеральная совокупность и выборка.

Цель и задачи исследования. Генеральная совокупность и выборка.

Тема 5. Основные принципы организации эксперимента.

Экспериментальная единица и измеряемая единица. Статистическая независимость и структура экспериментального плана. Взятие репрезентативной выборки. Способы борьбы с ошибками в контролируемых экспериментах. Выбор контроля и рандомизация в условиях активного эксперимента. Выбор экспериментальных единиц в условиях пассивного эксперимента. Способы увеличения точности эксперимента.

Тема 6. Формулировка гипотез и подготовка к их экспериментальной проверке.

Наблюдения и разработка гипотез. Принципы формулировки гипотез и их статистической проверки. Нулевая и альтернативная гипотеза. Два типа ошибок при тестировании гипотез. Использование последовательного статистического анализа.

Тема 7. Объем выборки. Расчет мощности анализа.

Определение объема выборки, необходимого для оценки изучаемого параметра с заданной точностью. Объемы выборок, необходимых для проверки статистических гипотез о коэффициентах корреляции. Объемы выборок, необходимых для проверки статистических гипотез о средних значениях нормально распределенного признака. Факторы, влияющие на мощность анализа. Мощность анализа в экологических исследованиях. Расчет мощности корреляционного и дисперсионного анализа.

Тема 8. Проведение эколого-аналитических исследований.

Определение фитотоксичности почв и воды. Определение содержания подвижного фосфора в почвах. Определение химического состава минерализованных вод.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические и лабораторные занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Тема 1. Учимся понимать статистические выводы. Интерпретация вероятности случайного события.	Семинар-обсуждение	2	-
2	Тема 3. Выбор экспериментальной схемы с помощью критерия оптимальности.	Семинар-обсуждение	2	-
3	Тема 4. Формулировка цели и задач исследования. Отражение выбора генеральной совокупности в названии работы.	Практическая работа	2	2
4	Тема 5. Учимся разграничению экспериментальной и измеряемой единиц	Практическая работа	2	2
5	Тема 5. Пространственное размещение экспериментальных единиц в условиях активного эксперимента	Практическая работа	2	-
6	Тема 7. Вычисление объема выборки для различных целей. Определение мощности анализа.	Практическая работа	2	-
7	Тема 8. Проведение эколого-аналитических исследований: 8.1. Определение фитотоксичности почв и воды. 8.2. Определение содержания подвижного фосфора в почвах. 8.3. Определение химического состава минерализованных вод.	Лабораторные работы	12	4
8	Тема 9. Подготовка статьи или главы ВКР с учетом рекомендаций курса	Практическая работа	4	-
Итого часов:			28	8

5.4. Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Тема 1. Учимся понимать статистические выводы. Интерпретация вероятности случайного события.	Подготовка презентации, доклада	6	
2	Тема 3. Выбор экспериментальной схемы с помощью критерия оптимальности.	Подготовка к текущему контролю	12	
3	Тема 4. Формулировка цели и задач исследования.	Подготовка презентации, доклада	4	5

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
	Отражение выбора генеральной совокупности в названии работы.			
4	Тема 5. Учимся разграничению экспериментальной и измеряемой единиц	Подготовка презентации, доклада	6	10
5	Тема 5. Пространственное размещение экспериментальных единиц в условиях активного эксперимента	Подготовка к текущему контролю	13	5
6	Тема 7. Вычисление объема выборки для различных целей. Определение мощности анализа.	Подготовка реферата	4	5
7	Тема 8. Проведение эколого-аналитических исследований	Поиск и изучение методик определения анализируемых показателей, оформление отчета	3	15
8	Тема 9. Подготовка статьи или главы ВКР с учетом рекомендаций курса	Подготовка отчета	2	15
9	Все разделы	Выполнение контрольной работы	-	10
10	Все разделы	Подготовка к промежуточной аттестации	9,65	11,5
Итого:			59,65	91,5

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная литература			
1	Сашенкова, С.А. Системный анализ и моделирование экосистем: учебное пособие / С.А. Сашенкова, Г.В. Ильина. — Пенза: ПГАУ, 2018. — 114 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131056 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Ильин, Д.Ю. Методы экологических исследований: учебное пособие / Д.Ю. Ильин, Г.В. Ильина, С.А. Сашенкова. — Пенза: ПГАУ, 2016. — 152 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142106 . — Режим доступа:	2016	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	для авториз. пользователей.		
Дополнительная литература			
3	Фомина, Н.В. Методы экологических исследований: учебное пособие / Н.В. Фомина. — Красноярск: КрасГАУ, 2018. — 152 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130138 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Смиряев, А.В. Теория планирования эксперимента: методические указания / А.В. Смиряев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2017. — 36 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157512 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовой портал Гарант.Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>
4. Научная электронная библиотека e-library. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.

Профессиональные базы данных

1. Академия Анализа Данных StatSoft: обучение (Официальный сайт StatSoft на русском языке). [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https:// http://statsoft.ru/academy/](https://http://statsoft.ru/academy/).
2. Информационная система "Динамические модели в биологии". Кафедра биофизики МГУ им. М.В.Ломоносова [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://dmb.biophys.msu.ru>.
3. Образовательный математический сайт Exponenta.ru [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.exponenta.ru>.
4. Журнал «Математическая биология и биоинформатика». Институт математических проблем биологии РАН. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.matbio.org/>.

Нормативно-правовые акты

Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 N 102-ФЗ

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ОПК-3 Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности;	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к экзамену Текущий контроль: практические задания, подготовка рефератов, отчеты по лабораторным работам, контрольная работа (заочная форма обучения)
ОПК-6 Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской;	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к экзамену Текущий контроль: подготовка рефератов, контрольная работа (заочная форма обучения)
ПК-1 Способен осуществлять планирование, организацию и руководство научно-исследовательских работ в области экологии, природопользования, геоэкологии, экологической безопасности, устойчивого развития и охраны природы, формировать новые направления научных исследований.	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к экзамену Текущий контроль: практические задания, подготовка рефератов, отчеты по лабораторным работам, контрольная работа (заочная форма обучения)

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

Критерии оценивания устного ответа на экзамене (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-3, ОПК-6, ПК-1)

отлично - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

хорошо - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные магистрантом с помощью «наводящих» вопросов;

удовлетворительно - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания магистрантом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

неудовлетворительно - магистрант демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания практических заданий (текущий контроль формирования компетенций ОПК-3, ПК-1):

отлично: выполнены все задания, магистрант четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

хорошо: выполнены все задания, магистрант с небольшими ошибками ответил на контрольные вопросы.

удовлетворительно: выполнены все задания с замечаниями, магистрант ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

неудовлетворительно: магистрант не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

Критерии оценивания рефератов (текущий контроль формирования компетенций ОПК-3, ОПК-6; ПК-1):

отлично: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, магистрант четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

хорошо: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален, магистрант ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

удовлетворительно: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада есть замечания, магистрант ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

неудовлетворительно: магистрант не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

Критерии оценивания отчетов по лабораторным работам (текущий контроль формирования компетенций ОПК-3, ПК-1):

Отлично: выполнены все задания в отчете, магистрант четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

Хорошо: выполнены все задания в отчете, магистрант с небольшими ошибками ответил на контрольные вопросы.

Удовлетворительно: в отчете имеются задания с замечаниями, магистрант ответил не на все контрольные вопросы.

Неудовлетворительно: магистрант не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

Критерии оценивания контрольной работы (текущий контроль формирования компетенции ОПК-1):

зачтено: контрольная работа выполнена и оформлена в соответствии с требованиями, теоретическая часть раскрыта полностью, материал достаточен, практическая часть не содержит ошибок.

зачтено: контрольная работа выполнена и оформлена в соответствии с требованиями, теоретическая часть раскрыта, материал достаточен, практическая часть содержит замечания, ошибки, студент исправил ошибки с помощью преподавателя.

зачтено: работа выполнена и оформлена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по полноте материала есть замечания; практическая часть также содержит замечания, ошибки; студент внес исправления в контрольную работу с помощью преподавателя.

не зачтено: студент не подготовил контрольную работу или подготовил контрольную работу, не отвечающую требованиям; теоретическая и практическая часть

выполнены с ошибками; студент не исправил ошибки в контрольной работе.

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

Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)

1. Этапы проведения научного исследования (4 этапа и их характеристика).
2. Что такое критерий оптимальности и как его выбрать.
3. Генеральная совокупность. Выборка.
4. Экспериментальная единица и измеряемая единица. Их соотношение и примеры.
5. Модель, классификация моделей, примеры
6. Модель, моделирование, примеры использования моделирования. Цель моделирования.
7. Два типа ошибок при тестировании гипотез.
8. Понятие случайной величины, примеры. Дискретные и непрерывные случайной величины, примеры.
9. Совокупность, выборочная и генеральная совокупности, примеры. Формирование выборочной совокупности. Большая и малая выборка.
10. Определение доверительного интервала для средней генеральной совокупности. Нулевая гипотеза.
11. Вероятность (примеры), ее определение, основные положения.
12. Вариационный ряд, техника составления рабочей таблицы вариационного ряда. Формула Стерджеса.
13. Вариационный ряд, графическое представление вариационного ряда - полигон частот, кумулята, гистограмма.
14. Статистики и параметры распределения. Группы статистик.
15. Статистики расположения ряда распределения: среднее, виды среднего (способы определения для большой и малой выборки); соотношения между средними.
16. Мода, медиана (способы определения для большой и малой выборки); соотношение между модой, медианой и средним арифметическим.
17. Статистики изменчивости (рассеяния) ряда распределения: дисперсия, среднеквадратическое отклонение, коэффициент вариации; (способы определения для большой и малой выборки).
18. Коэффициент вариации, применение. Значения CV для основных биометрических признаков деревьев. Придержки величины CV.
19. Статистики отклонения ряда распределения от симметричного распределения: коэффициент асимметрии, оценка, графическое представление, (способы определения для большой и малой выборки).
20. Статистики отклонения ряда распределения от симметричного распределения: коэффициент эксцесса, оценка, графическое представление, (способы определения для большой и малой выборки).
21. Способы вычисления основных статистик.
22. Моменты случайной величины, определение, общая формула для определения моментов случайной величины.
23. Системы начальных моментов, основных и центральных моментов. Использование моментов. Соотношения между начальными и центральными моментами.
24. Основные ошибки статистик случайной величины. Точность опыта. Оптимальный объем выборки.
25. Нормальный закон распределения, параметры нормального распределения, влияние их на кривые нормального распределения. Свойства нормального распределения. Функция нормированного нормального распределения

26. Доверительный интервал, уровень значимости.
27. Критерий согласия - χ^2 , таблицы χ^2 -распределения, их использование, схема вычисления критерия согласия.
28. Технология определения закона распределения неизвестного ряда.
29. Оценка достоверности разницы между двумя средними арифметическими двух выборочных совокупностей.
30. Однофакторный дисперсионный анализ: содержание метода, назначение и задачи. Градации фактора. Схема варьирования при различии по одному признаку, типы варьирования. Суммы квадратов. Дисперсионный комплекс. Степени свободы. Сила влияния. Критерий Фишера.
31. Понятие корреляции, направление связи, форма связи (примеры). Статистики связи. Критерии оценки. Построение корреляционной решетки.
32. Коэффициент корреляции, критерии оценки тесноты связи по коэффициенту корреляции. Доверительная оценка коэффициента корреляции.
33. Техника вычисления коэффициента корреляции при малой выборке и большой выборке. Свойства коэффициента корреляции.
34. Корреляционное отношение, критерии оценки тесноты связи по корреляционному отношению, вычисление корреляционного отношения при малой выборке и большой выборке. Доверительная оценка. Свойства корреляционного отношения.
35. Регрессия. Способы выражения регрессии. Уравнение регрессии. Выбор наилучшей модели.
36. Регрессия. Полиномиальная регрессия. Множественная регрессия. Удаление ошибочных данных.
37. Этапы планирования экологического эксперимента.
38. Пространственное размещение экспериментальных единиц.
39. Основные источники ошибок в контролируемом эксперименте и способы их устранения.
40. Типы мнимых повторностей в экологических исследованиях.

Образец задания на лабораторное занятие (текущий контроль)

Лабораторные работы (с предоставлением отчета)

Лабораторная работа 1. Определение фитотоксичности почв и воды методом биотестирования:

- 1 принцип метода
- 2 оборудование, материалы, реактивы
- 3 подготовка к биотестированию
- 4 проведение биотестирования.

Лабораторная работа 2. Определение содержания подвижного фосфора в почвах по методу Кирсанова:

- 1 принцип метода
- 2 оборудование, материалы, реактивы
- 3 методика выполнения измерений.

Лабораторная работа 3. Определение химического состава минерализованных вод:

- 1 определение катионов кальция
 - 1.1 оборудование, материалы, реактивы
 - 1.2 методика выполнения измерений
- 2 определение содержания гидрокарбонат-анионов.

Образец задания на практическое занятие (текущий контроль)

на тему: Формулировка цели и задач исследования.

Задание. Из подборки статей выбрать те, где сформулированы цель и задачи, проанализировать их по плану.

Пример: «Целью нашей работы было провести сравнительный анализ спектров внешне проявляющихся морфологических аномалий серой и зеленой жаб, определить длину тела животных при помощи штангенциркуля с ценой деления 0,1 мм, а также оценить закономерности формирования брачных пар у вышеупомянутых видов» (Вершинин, 2010).

Комментарии:

1. Цель исследования отсутствует; перечисленные «цели», как по форме, так и по содержанию, представляют собой задачи исследования.

2. Отсутствие четко сформулированной цели не позволяет понять, почему решение трех перечисленных задач объединено в рамках одного исследования.

3. Заявленная точность измерений вряд ли достижима на практике.

4. В настоящее время сбор данных сам по себе не может считаться целью научного исследования.

5. Формулировки первой и третьей задач не конкретны; конечный результат их решения не очевиден.

Контрольная работа «Анализ научной статьи» (заочная форма обучения)

Порядок анализа научной статьи из e-library

1. Из журнала «Региональная экология» выбираете статью, в основе которой лежит эксперимент. Берите разные статьи из разных выпусков. Не подходят для этого задания обзорные статьи (обычно идут первыми в номере), рецензии на книги, теоретические и экономические статьи.

Приведите ее правильное библиографическое описание по схеме:

Фамилия И.О. (автора или авторов). Название статьи // Региональная экология. Год. Том (Номер). С. ... - ...

2. Определите, какой тип эксперимента был сделан, активный или пассивный.

Напоминаю.

Эксперимент называется активным, либо контролируемым, если он проводится с применением искусственного воздействия на часть объектов по специальной программе, причем экспериментатор может при его постановке выбирать между некоторыми возможными совокупностями условий.

Эксперимент называется пассивным, либо измерительным, если экспериментатор не вмешивается в естественный ход событий, а регистрирует характеристики объекта, пребывающего в обычных для него условиях.

Иногда понятие «эксперимент» применяют только к активным экспериментам, а пассивные эксперименты называют наблюдениями. Однако мы принимаем широкое толкование термина «эксперимент», и вопросы планирования рассматриваются применительно ко всем типам экспериментов.

3. Из выбранной статьи выпишите:

- а) формулировку цели и задач исследования;
- б) формулировку гипотез(ы) (если она есть);
- в) что являлось экспериментальной и измеряемой единицами;
- г) описание метода регистрации результатов.

Контрольная работа «Анализ научной статьи на английском языке» (заочная форма обучения)

Порядок анализа научной статьи из БД Scopus (Web of Science)

1. Из журнала «Animal Ecology», «Applied Ecology» или других из списка выбираете статью, в основе которой лежит эксперимент.

Приведите правильное библиографическое описание статьи по схеме:

Фамилия И.О. (автора или авторов). Название статьи // Animal Ecology. Год. Vol. ...

N P. ... - ...

2. Определите, какой тип эксперимента был сделан, активный или пассивный.

3. Из выбранной статьи переведите и выпишите:

а) формулировку цели и задач исследования;

б) формулировку гипотез(ы) (если она есть);

в) что являлось экспериментальной и измеряемой единицами;

г) описание метода регистрации результатов.

Подготовка реферата (текущий контроль)

Темы рефератов

Выбор контроля в условиях активного эксперимента (на примере собственной ВКР или предложенной публикации).

Пространственное размещение экспериментальных единиц (на примере собственной ВКР или предложенной публикации).

Представление собственных данных в соответствии с этапами планирования экологического эксперимента.

Поиск мнимых повторностей в конкретных результатах экологических исследований (из предложенного списка публикаций).

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся демонстрирует способность применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности; проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской; осуществлять планирование, организацию и руководство научно-исследовательских работ в области экологии, природопользования, геоэкологии, охраны природы, формировать новые направления научных исследований.
Базовый	хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся способен участвовать в экологических методах исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности; проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской; осуществлять планирование, организацию и руководство научно-

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		исследовательских работ в области экологии, природопользования, геоэкологии, охраны природы, формировать новые направления научных исследований.
Пороговый	удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся может под руководством применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности; проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской; осуществлять планирование, организацию и руководство научно-исследовательских работ в области экологии, природопользования, геоэкологии, охраны природы, формировать новые направления научных исследований.
Низкий	неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не демонстрирует способность применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности; проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской; осуществлять планирование, организацию и руководство научно-исследовательских работ в области экологии, природопользования, геоэкологии, охраны природы, формировать новые направления научных исследований.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов и магистрантов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов и магистрантов).

Самостоятельная работа студентов и магистрантов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в

рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов и магистрантов.

Формы самостоятельной работы магистрантов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- написание рефератов по теме дисциплины;
- создание презентаций, докладов по выполняемому проекту;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях;
- написание научных статей.

В процессе изучения дисциплины «Планирование, организация и проведение экологических исследований» магистрантами направления 05.04.06 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, лабораторным и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- написание рефератов;
- подготовка докладов и презентаций;
- подготовка контрольной работы (заочная форма обучения);
- подготовка к экзамену.

Подготовка рефератов, докладов, презентаций по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана доклада или структуры реферата, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Применение цифровых технологий в рамках преподавания дисциплины предоставляет расширенные возможности по организации учебных занятий в условиях цифровизации образования и позволяет сформировать у обучающихся навыки применения цифровых сервисов и инструментов в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Для реализации этой цели в рамках изучения дисциплины могут применяться следующие цифровые инструменты и сервисы:

– для коммуникации с обучающимися: VK Мессенджер (https://vk.me/app?mt_click_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare;

– для планирования аудиторных и внеаудиторных мероприятий: Яндекс.Календарь (<https://calendar.yandex.ru/>) – онлайн календарь-планер, распространяется по лицензии ShareWare;

- для совместного использования файлов: Яндекс.Документы (<https://docs.yandex.ru/>) – инструмент для создания и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware; Yandex Forms (<https://cloud.yandex.ru/services/forms>) – бесплатный сервис для создания форм для опроса, регистрации и т.д., распространяется по лицензии trialware; @Облако (<https://cloud.mail.ru/>) – сервис для создания, хранения и совместного использования файлов, распространяется по лицензии trialware; Яндекс.Диск – сервис для хранения и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware;

- для организации удаленной связи и видеоконференций: Webinar (<https://webinar.ru/>) – платформа для вебинаров, обучения, распространяется по лицензии trialware; Видеозвонки Mail.ru (<https://calls.mail.ru/>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare; Яндекс.Телемост (<https://telemost.yandex.ru/>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения: при проведении практических занятий используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование аудиоматериалов и видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются: программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий, задания, контрольные вопросы.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации об экологических основах эволюционного процесса, глобальных последствиях влияния человека на природу и пути решения возникающих проблем, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение расчетно-графических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛУТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок действия: бессрочно;

- операционная система Astra Linux Special Edition. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок действия: бессрочно;

- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛУТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок действия: бессрочно;

- пакет прикладных программ Р7-Офис.Профессиональный. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;

- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);

- браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии.

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

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации	Переносное демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор). Учебная мебель.
Помещение для лабораторных занятий (межкафедральная лаборатория ГИС-технологий и эколого-аналитического мониторинга)	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет. Весы аналитические, весы технические, фитотестер, атомно-абсорбционный спектрофотометр, культиватор водорослей, рефрактометр, фотоэлектроколориметр, иономер с комплектом иноселективных электродов, магнитные мешалки. Шкаф для хранения лабораторной посуды и оборудования. Учебная мебель.
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. Раздаточный материал. Переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, экраны, ноутбуки). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования.