Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный технический университет» в Ташкентской области Республики Узбекистан

ФАКУЛЬТЕТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель исполнительного директора
_____ Д.С. Джумонов

Рабочая программа дисциплины
Методы экологических исследований

Направление

05.03.06 Экология и природопользование
Профиль Экология

Квалификация (степень)
Бакалавр

Форма обучения
Очно-заочная

Автор:

Стар.преп. Камалова Г.Р.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**9 (5.1)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	112	112	112	112
Итого	144	144	144	144

Программу составил:
Стар.преп. Камалова Г.Р._____

Рецензент:
*к.б.н. доцент, Турсинбаева Г.С.*_____

Рабочая программа дисциплины
Методы экологических исследований

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 894)

составлена на основании учебного плана:
05.03.06 Экология и природопользование
Профиль Экология
утвержденного учёным советом вуза от 31.01.2025 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Общая экология и экономика

Протокол от 21.02.2025 г. № 7
Зав.кафедрой Турсинбаева Г.С. _____

Председатель УМС Джумонов Д.С. _____
Протокол от 25.02.2025 г. № 7

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Создание у обучающихся методологической базы экологии как отрасли знания; освоение как классических, так и инновационных методов и методических подходов, используемых в современной экологии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.04
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Биоразнообразие
2.1.2	Информационные технологии
2.1.3	Ознакомительная практика
2.1.4	Экология
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Разработка и реализация проектов в сфере охраны окружающей среды и природопользования
2.2.2	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.3	Экспертно-аналитическая практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-2: Способен осуществлять экспертную оценку и проводить мероприятия по обеспечению экологической безопасности в сфере охраны окружающей среды	
Знать:	
Уровень 1	Усвоено основное содержание, но излагается фрагментарно, не всегда последовательно, определения понятий недостаточно четкие, не используются в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, допускаются ошибки в их изложении, неточности в профессиональной терминологии.
Уровень 2	Определения понятий дает неполные, допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных категорий, формулировки выводов.
Уровень 3	Четко и правильно дает определения, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.
Уметь:	
Уровень 1	Выполняет не все операции действия, допускает ошибки в последовательности их выполнения, действие выполняется недостаточно осознанно.
Уровень 2	Выполняет все операции, последовательность их выполнения соответствует требованиям, но действие выполняется недостаточно осознанно.
Уровень 3	Выполняет все операции, последовательность их выполнения достаточно хорошо продумана, действие в целом осознано.
Владеть:	
Уровень 1	Владеет не всеми необходимыми навыками, имеющийся опыт фрагментарен.
Уровень 2	В целом владеет необходимыми навыками и/или имеет опыт.
Уровень 3	Владеет всеми необходимыми навыками и/или имеет опыт.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	методы обеспечения экологической безопасности производства новой продукции (ПК-2).
3.2	**Уметь:**

3.2.1	рассчитывать полулетальные дозы и оценивать статистические характеристики данных, полученных в ходе обеспечения экологической безопасности производства новой продукции (ПК-2).
3.3	**Владеть:**
3.3.1	статистической обработки и наглядного представления данных в научных и производственных отчетах (ПК-2).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература**	**Примечание**
	Раздел 1. Методические подходы в современной экологии					
1.1	Определение метода, методики, методологии. Классификация научных методов и методов современной экологии /Пр/	9	4	ПК-2	п. 6	
1.2	Полевые методы исследования в экологии. Методы изучения растительных сообществ (геоботанические). Методы маршрутных исследований. /Пр/	9	4	ПК-2	п. 6	
1.3	Оценка биоразнообразия в экологических системах /Пр/	9	4	ПК-2	п. 6	
1.4	Экспериментальный метод в экологии. Приготовление растворов различных концентраций. Метод определения LD50 /Пр/	9	4	ПК-2	п. 6	
1.5	Экспериментальные модели экологических сообществ в лаборатории. Ведение лабораторных журналов. /Пр/	9	4	ПК-2	п. 6	
1.6	Анкетирование как метод экологии. Создание анкет и обработка анкетных данных. /Пр/	9	4	ПК-2	п. 6	
1.7	Тренинг по обработке данных полевых методов исследования /Ср/	9	20	ПК-2	п. 6	
1.8	Тренинг по обработке данных экспериментального исследования /Ср/	9	20	ПК-2	п. 6	
1.9	Проведение тестирования респондентов по подготовленной анкете, обработка и представление первичных данных /Ср/	9	20	ПК-2	п. 6	
	Раздел 2. Основы статистической обработки и представления данных экологического исследования					

2.1	Погрешности эмпирических измерений. Варьирующие признаки экологических объектов. /Пр/	9	2	ПК-2	п. 6	
2.2	Метод создания базы экологических измерений в программе Ms. Exel. /Пр/	9	2	ПК-2	п. 6	
2.3	Метод моделирования в экологии. Гипотеза и ее проверка. /Пр/	9	2	ПК-2	п. 6	
2.4	Наглядное представление результатов экологических исследований. Построение моделей. /Пр/	9	2	ПК-2	п. 6	
2.5	Тренинг по вариационной статистике. Выполнение индивидуального задания /Ср/	9	20	ПК-2	п. 6	
2.6	Системный анализ одной из природных систем (по выбору) /Ср/	9	20	ПК-2	п. 6	
2.7	Подготовка электронного доклада с демонстрацией модели системы (по результатам системного анализа) /Ср/	9	12	ПК-2	п. 6	
2.8	/Зачёт/			ПК-2	п. 6	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для контроля усвоения теоретического материала (ПК-2)

Тема 1. Определение метода, методики, методологии. Классификация научных методов и методов современной экологии

1. Понятие методологии.
2. Метод и его теоретическое обоснование. Методика.
3. Классификация общих методов естественных наук.
4. Классификация экологических методов.

Тема 2. Полевые методы исследования в экологии. Методы изучения растительных сообществ (геоботанические). Методы маршрутных исследований. Индексы биоразнообразия

1. Полевые методы исследования в экологии.
2. Методы изучения растительных сообществ: метод ключевых участков, трансект, профилирования.
3. Методы маршрутных исследований.
4. Индексы видового разнообразия: индекс Маргалефа и индекс Менхиника.
5. Индексы неоднородности: индекс Шеннона, индекс Симпсона, индекс Бергера-Паркера.
6. Оценка бета-разнообразия: мера Уиттекера, индекс Жаккара, индекс Серенсена-Чекановского.

Тема 3. Экспериментальный метод в экологии. Приготовление растворов различных концентраций. Метод определения LD_{50}

1. Химические и физические методы в экологическом эксперименте.
2. Экологический мониторинг.
3. Приготовление растворов: процентных, молярных, нормальных.
4. Метод определения LD_{50} (метод пробитов).

Тема 4. Экспериментальные модели экологических сообществ в лаборатории. Ведение лабораторных журналов.

1. Биологические модели Гаузе и Тилмана.

2. Условия постановки экспериментов.
3. Ведение лабораторных журналов.

Тема 5. Погрешности эмпирических измерений. Варьирующие признаки экологических объектов.

1. Погрешности измерений. Источники ошибок.
2. Категории признаков.
3. Вариационный ряд и его характеристики.
4. Артефакты и их выбраковка.

Тема 6. Метод создания базы экологических измерений в программе Ms. Exel.

1. Характеристики базы экологических данных.
2. Работа с функцией «Анализ данных» (описательная статистика, корреляция, регрессия).
3. Применение логические функций для создания экологических отчетов.

Тема 7. Математический методы в экологии. Гипотеза и ее проверка.

1. Нулевая гипотеза и ее проверка.
2. Достоверность экологических оценок по Стьюденту.
3. Сила влияния факторов и их достоверность по критерию Фишера.

Тема 8. Наглядное представление результатов экологических исследований. Построение моделей.

1. Наглядное представление с помощью гистограмм.
2. Динамика экологических показателей и ее наглядное отображение.
3. Линии тренда как модели экологических процессов.

Тема 9. Анкетирование как метод экологии. Создание анкет и обработка анкетных данных.

1. Анкетирование как метод экологического исследования.
2. Категории вопросов, включаемых в состав анкет.
3. Обработка анкетных данных.

5.2. Темы письменных работ

Реферат «Виды моделей, используемые в биологии» по одному из предложенных разделов.

Разделы:

1. Биологические модели конкуренции, предложенные русским экологом Г.Гаузе.
2. История создания модели динамики численности, учитывающей внутривидовую конкуренцию.
3. Вклад А.А. Ляпунова в моделирование динамики популяций.
4. Биологические модели, воспроизводимые в лабораторных условиях для изучения жизнедеятельности организма.
5. История создания и современной использование моделей биологических мембран.
6. Модель сердечной деятельности, предложенная голландскими учёными ван дер Полом и ван дер Марком.
7. Модель возбуждения нервного волокна, разработанная английскими учёными А. Ходжкином и А. Хаксли.
8. Логико-математические модели взаимодействия нейронов на основе теории нервных сетей американских учёных У. Мак-Каллока и У. Питса.
9. Марковская математическая модель процесса эволюции, построенная О. С. Кулагиной и А. А. Ляпуновым.
10. Модельные представления об организации сложных форм поведения, разработанные И. М. Гельфандом и М. Л. Цетлиным на основе теории игр и теории конечных автоматов.

5.3. Фонд оценочных средств

Основные тестовые задания, выносимые для оценки сформированности компетенции следующие:

1. Учение о принципах построения науки, формах и способах научного познания, называется …
   а) методикой; б) методом; в) методологией; г) теорией.
2. Подход к проведению научных исследований, дающий возможность понять основные закономерности, которые действовали в биосфере до того, как антропогенный фактор стал одним из определяющих, называется….

а) историческим; б) эволюционным; в) экосистемным; г) популяционным.

3. Метод опосредованного практического и теоретического оперирования объектом, когда исследуется не сам интересующий объект непосредственно, а вспомогательная искусственная или естественная система, соответствующая свойствам реального объекта, называется… .
   а) наблюдение; б) моделирование; в) эксперимент; г) классификация.
4. Коэффициент возрастности ценопопуляции используется в … методах исследования (отметьте несколько правильных ответов).
   а) полевых; б) математических; в) социологических;
   г) лабораторных; д) геоботанических; е) экспериментальных.
5. Методы, позволяющий установить формы количественной зависимости между изучаемыми факторами, носят название … .
   а) факторными; б) функциональными; в) контрольными; г) рандомизации.

Основные тестовые задания, выносимые для оценки сформированности компетенции следующие:

1. Летальной дозой LD_{50} называют среднюю дозу вещества в миллиграммах на 1 килограмм живой массы, вызывающей … подопытных животных.
   а) гибель половины; б) гибель всех; в) заболевание половины;
   г) заболевание всех.
2. Впервые пробит-анализ был применен для анализа воздействия… .
   а) тяжелых металлов; б) пестицидов; в) растительных токсинов; г) табака.
3. Название «пробит» значит … единица.
   а) токсическая; б) вероятностная; в) летальная.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Тестирование
Отчет по практической работе
Доклад с презентацией
Реферат

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

1. Оценка экологического состояния окружающей среды городских территорий методами биоиндикации и биотестирования : монография / Ю. А. Мандра, Е. Е. Степаненко, С. В. Округ [и др.]. — Ставрополь : Секвойя, 2018. — 175 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/93159.html

2. Александрова, Е. Ю. Методы экологических исследований : учебное пособие / Е. Ю. Александрова, Л. В. Милякова. — Мурманск : МАГУ, 2021. — 109 с. — ISBN 978-5-4222-0446-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/266033

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

4. Карташев, А. Г. Биоиндикационные методы контроля окружающей среды : учебное пособие для вузов / А. Г. Карташев. —Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 138 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14706-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/520196

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Национальная база данных законодательства Республики Узбекистан – www.lex.uz
Национальная библиотека имени Алишера Навои - www.natlib.uz

6.3. Перечень информационных технологий

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	ESET Endpoint Antivirus + ESET Server Security – антивирусная программа
6.3.1.2	AdobeReader - программа для просмотра документов в формате pdf.
6.3.1.3	Google Chrome - браузер.
6.3.1.4	Moodle - Образовательный портал ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «АГТУ» В ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН.

6.3.1.5	Mozilla FireFox - браузер.
6.3.1.6	Microsoft 365 - программное обеспечение для работы с электронными документами.
6.3.1.7	7-zip - архиватор.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

	Электронно – библиотечная система «Лань»
	Образовательная платформа «Юрайт»
	Цифровой образовательный ресурс «IPR SMART»
	Национальная база данных законодательства Республики Узбекистан – www.lex.uz
	Национальная библиотека имени Алишера Навои - www.natlib.uz

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория для проведения лекционных и практических занятий, для текущего контроля и промежуточной аттестации, проведения групповых и индивидуальных консультаций. Аудитория, оборудованная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Набор демонстрационного оборудования с лицензионным программным обеспечением (экран, проектор, компьютер).
7.2	Аудитория для проведения практических занятий. Аудитория, оборудованная учебной мебелью (столы, стулья для обучающихся, стол, стул для преподавателя). Аудитория оснащена компьютерами в комплекте, набором демонстрационного оборудования, с доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Необходимое лицензионное оборудования.
7.3	Аудитория для самостоятельной работы – помещение, оснащенное компьютерами с выходом в сеть Интернет, обеспечивает доступ к электронно-библиотечным системам издательств, электронному каталогу книг, трудам преподавателей, учебно-методическим разработкам АГТУ, периодическим изданиям, в Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГТУ».

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Камалова Г.Р. Методические указания к занятиям по дисциплине «Методы экологических исследований». /Ташкент, Филиал АГТУ, 2024. – - URL: https://portal.astutr.uz/.

8.2. Камалова Г.Р. Методы экологических исследований: методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов направления 05.03.06 «Экология и природопользование». –Ташкент, Филиал АГТУ, 2024. – - URL: https://portal.astutr.uz/.

Приложение 1 к рабочей программе
дисциплины (модуля)
«Методы экологических исследований»

Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по зрению

В Филиале в рамках создания безбарьерной образовательной среды для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по зрению организованы информационные указатели с использованием тактильного шрифта по системе Брайля. Сайт Филиала имеет версию для слабовидящих.

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий.
2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены в аудиоформате.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.
5. При проведении промежуточного и текущего контроля с использованием ассистивных средств обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по слуху

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий.
2. При проведении практических (лабораторных) занятий производится дублирование звуковой справочной информации визуальной.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.
5. При проведении промежуточного и текущего контроля с использованием ассистивных средств обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Особенности реализации РПД при наличии в контингенте обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата

В Филиале в рамках создания безбарьерной образовательной среды для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, корпуса, в которых реализуется образовательная деятельность, укомплектованы необходимым оборудованием для облегчения доступа в аудитории и обслуживающие помещения.

1. Реализация РПД может осуществляться с использованием дистанционных технологий.
2. При проведении практических (лабораторных) занятий обеспечивается возможность освоения практических навыков обучающимся с ОВЗ с учетом его индивидуальных физических возможностей.
3. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине устанавливается для обучающихся с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
4. При проведении промежуточного контроля обучающемуся при необходимости предоставляется ассистент.