

Приложение к рабочей программе дисциплины Биометрия

Направление – 05.03.06 Экология и природопользование
Профиль – Экология и природопользование
Учебный план 2023 года разработки

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения, а также уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС ВО;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения.

2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

2.1 Общие сведения о ФОС

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных в рабочей программе дескрипторов компетенции, установленных ОПОП. В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой, наблюдение за действиями в смоделированных условиях, применение активных методов обучения, экспресс-тестирование, программированные тесты. Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: входной контроль (при наличии) (предназначается для определения уровня входных знаний), ФОС для проведения текущего контроля, состоящие из устных, письменных заданий, тестов, и шкалу оценивания, ФОС для проведения промежуточной аттестации, состоящий из устных, письменных заданий, и других контрольно-измерительные материалов, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания.

Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам дисциплины

Раздел	Текущая аттестация (количество заданий, работ)			Промежуточная аттестация
	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме	Защита отчетов по лабораторным работам	Выполнение практических заданий	
Тема 1. Обзор типичных математических задач в экологии и природопользовании	+	+		Зачет с оценкой
Тема 2. Вероятностный подход в экологии	+	+		Зачет с оценкой
Тема 3. Применение теории случайных величин в экологии	+	+		Зачет с оценкой
Тема 4. Статистическая обработка экспериментальных данных в экологии	+	+		Зачет с оценкой

Тема 5. Представление результатов экспериментов в экологии и природопользовании с помощью регрессионных математических моделей	+	+		Зачет с оценкой
--	---	---	--	-----------------

2.2 Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Входной контроль

Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 10 минут.

Вопрос	Ответы
1. Статистика – это	а) наука, занимающаяся сбором и обработкой различного рода информации; б) специальные математические методы анализа различных явлений; в) специальный раздел математики.
2. Что является задачей статистического наблюдения?	а) первичная обработка, свodka и обобщение данных; б) группировка данных; в) сбор массовых данных об изучаемом явлении.
3. Как называют перечень вопросов, по которым необходимо получить сведения в процессе наблюдения?	а) статистическая отчетность; б) специально организованное сплошное наблюдение; в) анкетный способ статистического наблюдения.
4. Математика в статистике – это:	а) раздел, позволяющий выполнять математические расчеты; б) теория вероятностей и математическая статистика; в) инструмент исследования.
5. Среднее квадратическое отклонение рассчитывается как	а) корень квадратный из дисперсии; б) средняя квадратическая из квадратов отклонений вариант признака от его среднего значения;
6. Трендом ряда динамики называется:	а) основная тенденция; б) устойчивый темп роста; в) атрибутами
7. Группировочные признаки, которыми одни единицы совокупности обладают, а другие - нет, классифицируются как:	а) факторные; б) атрибутивные; в) альтернативные.
8. Статистическое наблюдение – это:	а) научная организация регистрации информации; б) оценка и регистрация признаков изучаемой совокупности; в) работа по сбору массовых первичных данных.
9. Перечень показателей (вопросов) статистического наблюдения, цель, метод, вид, единица наблюдения, объект, период статистического наблюдения излагаются:	а) в инструкции по проведению статистического наблюдения; б) в формуляре статистического наблюдения; в) в программе статистического наблюдения.
10. Статистическая свodka - это:.	а) систематизация и подсчет итогов зарегистрированных фактов и данных; б) форма представления и развития изучаемых явлений; в) анализ и прогноз зарегистрированных данных.

Экспресс опрос на лекциях по текущей теме

Раздел 1. Основные математические задачи в экологии и природопользовании

Лекция 1. Обзор типичных математических задач в экологии и природопользовании

Контрольный вопрос
1. Основные задачи математической статистики?
2. В чём состоит различие методов теории вероятностей и математической статистики
3. Когда возникает потребность в использовании методов математической статистики?

Раздел 2. Элементы теории вероятностей в экологии и природопользовании

Лекция 2. Вероятностный подход в экологии

Контрольный вопрос
1. В чём различие вероятностного распределения и выборочного распределения случайной величины?
2. Что такое оценка характеристики случайной величины? Какие оценки характеристик случайной величины вы знаете?

Лекция 3. Применение теории случайных величин в экологии

Контрольный вопрос
1. Типы распределений случайной величины?
2. Свойства нормального распределения случайной величины?

Раздел 3. Элементы математической статистики в экологии и природопользовании

Лекция 4. Статистическая обработка экспериментальных данных в экологии

Контрольный вопрос
1. Методы формирования выборочной совокупности
2. Почему при выборочном наблюдении неизбежны ошибки и как они классифицируются

Лекция 5. Представление результатов экспериментов в экологии и природопользовании с помощью регрессионных математических моделей

Контрольный вопрос
1. Задачи корреляционного анализа
2. Как вычислить ошибки коэффициентов корреляции?
3. В чем смысл функциональной связи? Различия между статистической и функциональной связями.
4. Что общего и какие различия между коэффициентами корреляции и регрессии?

Критерии оценивания:

Экспресс-опрос на лекции проводится путем письменных ответов на все вопросы соответствующей лекции. Оценивание осуществляется по двухбальной системе: «не зачтено», «зачтено». Оценка «зачтено» выставляется в случае правильного ответа на все вопросы экспресс-опроса (допускается наличие неточностей в ответах не более чем в 50% вопросов). Время на прохождение экспресс-опроса – 5 минут; количество попыток прохождения экспресс-опроса – неограниченно.

Защита отчетов по лабораторным работам

Критерии оценивания

Оценивание каждой лабораторной работы осуществляется по системе «зачтено» и «не зачтено». В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость»

Критерии оценивания	Весомость, %
- выполнение всех пунктов задания	до 30
- степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям	до 20

- получение корректных результатов работы	до 20
- качественное оформление работы	до 5
- корректные ответы на вопросы по сути работы (защита лабораторной работы)	до 25

Оценка «зачтено» выставляется, если набрано более 75%.

Перечень контрольных вопросов, задаваемых при защите отчетов по лабораторным работам

Лабораторная работа №1. Введение в лабораторный практикум. Инструктаж по ТБ. Вычисление описательных статистик. Виды средних величин и способы их расчета.

Контрольный вопрос
1. Классификация программного обеспечения в зависимости от классов решаемых задач
2. Роль прикладного программного обеспечения в решении задач пользователя
3. Виды и назначение пакетов прикладных программ, их основные особенности
4. Интегрированные пакеты прикладных программ

Лабораторная работа №2. Вероятностный подход в экологии

Контрольный вопрос
1. Какие характеристики (параметры) случайной величины вы знаете?
2. Приведите пример непрерывной случайной величины.

Лабораторная работа №3. Применение теории случайных величин в экологии

Контрольный вопрос
1. Какие характеристики (параметры) случайной величины вы знаете?
2. Приведите пример непрерывной случайной величины
3. Алгоритм составления дискретного вариационного ряда

Лабораторная работа №4. Показатели разнообразия и оценка изменчивости

Контрольный вопрос
1. Размах вариационного ряда и лимиты. Мода и медиана?
2. Вариация и среднее квадратическое отклонение?
3. Коэффициент вариации, его отличие от среднего квадратического отклонения.

Лабораторная работа №5. Статистическая обработка экспериментальных данных в экологии

Контрольный вопрос
1. Между какими признаками определяется наличие связи с помощью коэффициента корреляции Пирсона: количественными или качественными?
2. Алгоритм определения значимости коэффициента корреляции с помощью распределения Стьюдента?

Лабораторная работа №6. Представление результатов экспериментов в экологии и природопользовании с помощью регрессионных математических моделей

Контрольный вопрос
1. Какие задачи помогает решить регрессионный анализ?
2. Виды регрессионной зависимости?
3. Стандартные ошибки коэффициентов линейной регрессии?

2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Зачет с оценкой

Условием допуска к промежуточной аттестации является получение по всем видам текущей аттестации (экспресс-опросы, защита отчетов по лабораторным работам) оценки «зачтено».

Технология проведения зачета – ответы на теоретические вопросы курса.

Критерии оценивания:

Оценивание осуществляется по четырёхбалльной системе.

«5» (отлично): получены ответы на все вопросы, студент четко и без ошибок ответил на все дополнительные вопросы по теме.

«4» (хорошо): получены ответы на все вопросы экзаменационного билета; студент ответил на все дополнительные вопросы.

«3» (удовлетворительно): получены ответы на 2 или 3 вопроса с замечаниями; студент ответил не менее чем на 50% дополнительных вопросов.

«2» (не зачтено): получены ответы менее чем на 2 вопроса, студент ответил менее чем на 50% дополнительных вопросов.

Вопросы, выносимые на зачет:

Контрольный вопрос
1. Математические методы, применяемых для построения моделей в экологии и природопользовании.
2. Модели биологических систем, описываемых дифференциальными уравнениями.
3. Дифференциальные уравнения, описывающие динамику изменения параметров основных компонентов и элементов экосистем.
4. Вероятностный подход к исследованиям в экологии. Примеры использования теории вероятности для описания экосистем.
5. Классическое определение вероятности события. Свойства. Статистическая вероятность.
6. Закон больших чисел и его значение в экологии.
7. Алгебра событий и алгебра вероятностей: основные формулы и применение для оценки опасностей.
8. Дискретная случайная величина, ее основные характеристики. Примеры экологической направленности.
9. Непрерывная случайная величина, ее основные характеристики и применение в экологических исследованиях.
10. Основные распределения случайных величин, используемые в экологических моделях и расчетах и их параметры.
11. Определение риска в экологии, расчетные формулы и интерпретация результатов на основе вероятностного подхода.
12. Элементы теории надежности для определения технических рисков.
13. Генеральная совокупность, выборочная совокупность, репрезентативность выборки. Особенности выполнения отбора исходного статистического материала в задачах экологии.
14. Первичная обработка статистических данных экологических показателей.
15. Методы и формулы вычисления основных статистических характеристик. Экологическая трактовка результатов статистической обработки признаков.
16. Статистическое сравнение экологических показателей.
17. Понятия закона распределения случайной величины и методы установление его вида.
18. Установление закона распределения случайной величины.
19. Определение доверительного интервала и использование его для экологических прогнозов.
20. Оценка вероятности превышения концентрации загрязняющих веществ ПДК.
21. Проверка данных на аномальность (одномерная, двумерная и многомерная выборки).
22. Статистическое моделирование в экологии с помощью регрессионного анализа.
23. Парная регрессия. Формулы. Расчеты в Excel. Линейная и нелинейная корреляционная связь.
24. Коэффициент корреляции, коэффициент детерминации, корреляционное отношение.
25. Множественная регрессия. Понятие. Расчеты в Excel.
26. Понятие корреляционной матрицы.
27. Показатели качества парной и множественной регрессии.
28. Проверка регрессионной модели на адекватность.
29. Средняя квадратическая ошибка уравнения регрессии, средняя относительная погрешность модели. Шкала оценки точности прогноза.
30. Основные определения и понятия задач оптимизации: целевая функция, параметры оптимизации, параметрические и функциональные ограничения, область допустимых параметров, градиент целевой функции, одномерная и многомерная оптимизация.
31. Примеры оптимизационных задач в экологии и природопользовании.
32. Методы решения оптимизационных задач рационального природопользования.
33. Транспортная задача и ее использование для рационального природопользования.

Время подготовки к ответу не менее 30 минут.