

**Приложение к рабочей программе дисциплины  
Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и  
природопользовании**

Направление – 05.04.06 Экология и природопользование

Профиль – Экология моря

Учебный план 2016 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 обучающимся 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. Экологические показатели	-	+		зачет
Тема 2. Обзор современных пакетов статистической обработки данных	-	+		зачет
Тема 3. Дескриптивные программы обработки данных	-	+		зачет
Тема 4. Статистические исследования зависимостей	-	+		зачет
Тема 5. Многомерные методы	-	+		зачет

## 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, сводка 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 сводка - 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. Одномерный статистический анализ в геоэкологии и природопользовании

##### Лекция 1. Обзор современных пакетов статистической обработки данных.

Контрольный вопрос
1. Дайте описание классификации программных продуктов анализа данных.
2. Принципы построения и функционирования картографической базы данных.
3. Как организовать и выполнение поиска первичной информации.

### Критерии оценивания:

## 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. Инструктаж по ТБ. Общие требования к выполнению лабораторных работ. Сбор данных и предварительная обработка.

Контрольный вопрос
1. Как осуществляется сбор, хранение, поиск и выдача информации (НТИ).
2. Подготовка программ обработки информации, подбор оборудования и экспериментальных устройств
3. Виды и назначение пакетов прикладных программ, их основные особенности

Лабораторная работа №2. Приемы описательной статистики в пакете прикладных статистических программ.

Контрольный вопрос
1. Методы анализа и описания взаимосвязей между данными
2. Как выполняется анализ законов распределения.

Лабораторная работа №3. Проверка гипотез о существенности различий между объектами экологического исследования.

Контрольный вопрос
1. Сравнение количественных экологических показателей путем оценки значимости различия значений математического ожидания и дисперсии распределения.
2. Зависимые и независимые выборки. Критерий Стьюдента.
3. Порядок выполнения проверки статистических гипотез..

Лабораторная работа №4. Картографирование экологической информации.

Контрольный вопрос
1. Атрибутивные и пространственные запросы к базе данных.
2. Опишите методы пространственного анализа.
3. Как выполнить оверлей слоев при синтетическом картографировании.

Лабораторная работа №5. Множественная регрессия

Контрольный вопрос
1. Как выполнить регрессионный анализ?
2. Оценка экологической ситуации по результатам статистического моделирования?

Лабораторная работа №6. Нелинейное оценивание и временные ряды

Контрольный вопрос
1. Графические возможности системы статистических пакетов. Примеры построения графиков, пользовательские и статистические графики.
2. Регрессия и функции ошибок, определяемые пользователем..

### 2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточного контроля

#### Зачет

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 двухбальной системе.

Оценка “зачтено” выставляется, если студент знает основы статистического анализа, базовые компоненты программного обеспечения, типы и форматы данных, методику организации сбора и обработки информации, возможности методов анализа, может обрабатывать и отображать пространственную и атрибутивную информацию средствами компьютерных технологий, уверенно пользуется ПК, демонстрирует усвоение ранее изученных вопросов, сформированность компетенций, устойчивость используемых умений и навыков. Допускаются незначительные ошибки.

“Не зачтено” выставляется, если не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, умения и навыки, студент не овладел необходимыми навыками работы в используемых ГИС.

#### Вопросы, выносимые на зачет.

Контрольный вопрос
1. Обзор современных пакетов статистической обработки данных.
2. Шкалы измерений и особенности их использования в экологических исследованиях.
3. Выборочный подход в задачах мониторинга экологического состояния окружающей среды. Типы выборок. Ошибки выборки. Объем выборочной совокупности. Оценки качества выборки.
4. Проверка статистических данных на достоверность. Вычисление ошибки репрезентативности, средней и предельной ошибок среднего на основании статистического анализа выборочной совокупности экологических данных.
5. Доверительные интервалы для оценки репрезентативности статистического материала при исследованиях в области экологии и природопользования.
6. Дайте краткое описание основных модулей пакета "Анализ данных".
7. Анализ данных на пропуски и наличие аномальных наблюдений.
8. Описательная статистика в стандартных статистических пакетах: среднее, медиана, мода, дисперсия, стандартное отклонение, стандартная ошибка, минимум, максимум, размах, асимметрия, эксцесс.
9. Подбор встроенных распределений в компьютерных программах: экспоненциальное, логнормальное, нормальное и др.
10. Критерий Хи-квадрат и его применение.
11. Тест Колмогорова-Смирнова.
12. Необходимость для экологического прогнозирования определения закона распределения количественных признаков.
13. Сравнение количественных экологических показателей путем оценки значимости различия значений математического ожидания и дисперсии распределения. Критерий Стьюдента.
14. Дать определение понятий: парная регрессия, множественная регрессия, виды множественной регрессии.
15. Связь числа факторов модели и объема выборки.
16. Как осуществляется проверка экологических данных на аномальность для множественной регрессии (два подхода).
17. Понятие парной корреляции. Проверка коэффициента парной корреляции на значимость.
18. Корреляционная матрица. Значение корреляционного анализа для экологических исследований.
19. Корреляционная матрица и ее расчеты в Excel. Значимость коэффициентов корреляции.
20. Граф связей между признаками. Выбор регрессионной модели.
21. Запись и характеристики уравнения линейной множественной регрессии. Идея метода наименьших квадратов.
22. Коэффициент детерминации, скорректированный коэффициент детерминации, множественный

коэффициент корреляции; корреляционное отношение.
23. Средняя квадратическая ошибка уравнения. Средняя относительная погрешность модели.
24. Получение уравнения множественной линейной регрессии с помощью компьютерных программных средств.
25. Трактовка результатов компьютерного моделирования статистической зависимости. Структура и содержание модулей результатов статистического анализа многофакторных моделей.
26. Статистические методы исследования временных рядов экологических показателей.
27. Привести примеры использования статистических моделей экологической направленности.
28. Метод главных компонент и его применение в экологических исследованиях.
29. Кластерный анализ. Иерархическая классификация. Метод "К-средних".
30. Дискриминантный анализ.

Время подготовки к ответу не менее 30 минут.