

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

Уровень основной профессиональной образовательной программы – магистратура  
Направление – 05.04.06 Экология и природопользование  
Профиль – Экология моря  
Учебный план 2021 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	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Дайте описание классификации программных продуктов анализа данных.	[1] стр. 7
2. Принципы построения и функционирования картографической базы данных.	[1] стр. 8

3. Как организовать и выполнение поиска первичной информации.	[1] стр. 12
---	-------------

### 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	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Как осуществляется сбор, хранение, поиск и выдача информации (НТИ).	[2]
2. Подготовка программ обработки информации, подбор оборудования и экспериментальных устройств	[2]
3. Виды и назначение пакетов прикладных программ, их основные особенности	[1]

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

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Методы анализа и описания взаимосвязей между данными	[1]
2. Как выполняется анализ законов распределения.	[2]

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

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Сравнение количественных экологических показателей путем оценки значимости различия значений математического ожидания и дисперсии распределения.	[2]
2. Зависимые и независимые выборки. Критерий Стьюдента.	[2]
3. Порядок выполнения проверки статистических гипотез..	[1]

Лабораторная работа №4. Картографирование экологической информации.

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Атрибутивные и пространственные запросы к базе данных.	[1]
2. Опишите методы пространственного анализа.	[1]
3. Как выполнить оверлей слоев при синтетическом картографировании.	[1]

Лабораторная работа №5. Множественная регрессия

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
--------------------	--

1. Как выполнить регрессионный анализ?	[2]
2. Оценка экологической ситуации по результатам статистического моделирования?	[1]

### Лабораторная работа №6. Нелинейное оценивание и временные ряды

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Графические возможности системы статистических пакетов. Примеры построения графиков, пользовательские и статистические графики.	[1]
2. Регрессия и функции ошибок, определяемые пользователем..	[2]
3. Интерактивный графический анализ данных.	[2]

### 2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

#### 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	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Обзор современных пакетов статистической обработки данных.	[2]
2. Шкалы измерений и особенности их использования в экологических исследованиях.	[2]
3. Выборочный подход в задачах мониторинга экологического состояния окружающей среды. Типы выборок. Ошибки выборки. Объем выборочной совокупности. Оценки качества выборки.	[1]
4. Проверка статистических данных на достоверность. Вычисление ошибки репрезентативности, средней и предельной ошибок среднего на основании статистического анализа выборочной совокупности экологических данных.	[1]
5. Доверительные интервалы для оценки репрезентативности статистического материала при исследованиях в области экологии и природопользования.	[1]
6. Дайте краткое описание основных модулей пакета "Анализ данных".	[1]
7. Анализ данных на пропуски и наличие аномальных наблюдений.	[1]
8. Описательная статистика в стандартных статистических пакетах: среднее, медиана, мода, дисперсия, стандартное отклонение, стандартная ошибка, минимум, максимум, размах, асимметрия, эксцесс.	[2]
9. Подбор встроенных распределений в компьютерных программах: экспоненциальное, логнормальное, нормальное и др.	[2]
10. Критерий ХИ-квадрат и его применение.	[1]

11. Тест Колмогорова-Смирнова.	[1]
12. Необходимость для экологического прогнозирования определения закона распределения количественных признаков.	[2]
13. Сравнение количественных экологических показателей путем оценки значимости различия значений математического ожидания и дисперсии распределения. Критерий Стьюдента.	[2]
14. Дать определение понятий: парная регрессия, множественная регрессия, виды множественной регрессии.	[1]
15. Связь числа факторов модели и объема выборки.	[1]
16. Как осуществляется проверка экологических данных на аномальность для множественной регрессии (два подхода).	[2]
17. Понятие парной корреляции. Проверка коэффициента парной корреляции на значимость.	[2]
18. Корреляционная матрица. Значение корреляционного анализа для экологических исследований.	[2]
19. Корреляционная матрица и ее расчеты в Excel. Значимость коэффициентов корреляции.	[2]
20. Граф связей между признаками. Выбор регрессионной модели.	[1]
21. Запись и характеристики уравнения линейной множественной регрессии. Идея метода наименьших квадратов.	[1]
22. Коэффициент детерминации, скорректированный коэффициент детерминации, множественный коэффициент корреляции; корреляционное отношение.	[1]
23. Средняя квадратическая ошибка уравнения. Средняя относительная погрешность модели.	[1]
24. Получение уравнения множественной линейной регрессии с помощью компьютерных программных средств.	[1]
25. Трактовка результатов компьютерного моделирования статистической зависимости. Структура и содержание модулей результатов статистического анализа многофакторных моделей.	[1]
26. Статистические методы исследования временных рядов экологических показателей.	[1]
27. Привести примеры использования статистических моделей экологической направленности.	[2]
28. Метод главных компонент и его применение в экологических исследованиях.	[2]
29. Кластерный анализ. Иерархическая классификация. Метод "К-средних".	[2]
30. Дискриминантный анализ.	[2]

Время подготовки к ответу не менее 30 минут.