

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра прикладной и системной экологии

Рабочая программа дисциплины

**Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и
природопользовании**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.04.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль):

Управление экосистемами

Уровень:

Магистратура

Форма обучения

Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП

 Зуева Н.В.

Утверждаю

Председатель УМС  И.И. Палкин

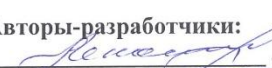
Рекомендована решением
Учебно-методического совета

 2021 г., протокол № 18

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
01 февраля 2021 г., протокол № 5

Зав. кафедрой  Алексеев Д.К.

Авторы-разработчики:

 Лекомцев П.В.
 Алексеев Д.К.

Санкт-Петербург 2021



Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе для 2024 года набора с изменениями. Протокол заседания кафедры прикладной экологии от 07.06.2024 №10

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе для 2025 года набора с изменениями. Протокол заседания кафедры прикладной экологии от 02.07.2025 №10

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе для 2026 года набора с изменениями. Протокол заседания кафедры прикладной экологии от 13.05.2026 №8

1. Цель и задачи освоения дисциплины -

Цель освоения дисциплины – является получение и последующее применение студентами знаний, умений и приобретенных навыков в области использования современных компьютерных технологий, применяемых при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации и для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач в области экологии и природопользования.

Задачи:

- Сформировать основные представления и базовые понятия о компьютерных технологиях
- Получить знания о методах описательной статистики.
- Научиться использовать оценку репрезентативности материала, обработки первичных данных, определения основных показателей описательной статистики; построения гистограмм,
- Освоить выполнение исследований с использованием современных подходов и методов при проведении научных и научно-производственных исследований, использовать полученные знания в области создания и применения простейших моделей, необходимых для рационального управления природопользованием.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании» для направления подготовки 05.04.06 - Экология и природопользование относится к дисциплинам базовой части Блока 1 Дисциплины (модули), читается во 2-м и 3-м семестрах.

Освоение дисциплины «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании» является необходимой основой для проведения научно-исследовательской работы, прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, преддипломной практики.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

ОПК 3 Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности

ОПК 5. Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий

Таблица 1.

Общепрофессиональные компетенции		
Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
ОПК 3 Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	ОПК 3.1 Критически анализирует и выбирает подходящие методы исследований для решения конкретных задач ОПК 3.2 Анализирует результаты, полученные различными методами, и дает интегральную оценку	Знает методы исследований для решения конкретных задач; современные методы анализа атрибутивной и графической информации. Умеет критически анализировать и выбирать подходящие методы исследований для решения конкретных задач; оценивать репрезентативность материала и объем выборок в ходе количественных исследований Владеет методами анализа результатов, полученных различными методами, и дает интегральную оценку; Современными методами использования обработки экологической информации с помощью компьютерных технологий
ОПК 5 Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК 5.1 Анализирует данные с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий ОПК 5.2 Представляет профессиональные данные в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием геоинформационных систем	Знает основные виды компьютерных технологий сбора, обработки, анализа и передачи географической информации, основы построения компьютерных когнитивных моделей для качественного моделирования ситуации; Умеет работать с основными пакетами прикладных программ в области статистики; осуществлять выбор наиболее эффективных способов обработки и интерпретации данных научных и производственных исследований; интерпретировать

		полученные в результате научных и производственных исследований данные. Владеет методами сбора, обработки, анализа и представления графической информации; методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами; методами моделирования и прогнозирования экологических ситуаций.
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часа.

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	180
в том числе:	-
лекции	14
Занятия семинарского типа:	
Практические занятия	56
Лабораторные занятия	
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	110
Вид промежуточной аттестации	зачет/экзамен

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3.

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1.	Раздел 1. Тема 1. Введение в дисциплину.	2	1	2	6	собеседование, дискуссия	ОПК 3 Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	ОПК 3.1 Критически анализирует и выбирает подходящие методы исследований для решения конкретных задач
2.	Тема 2. Общие сведения об компьютерных технологиях, принципы и базовые понятия и определения	2	1	2	6	собеседование, дискуссия,	ОПК 5. Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных технологий	ОПК 3.2 Анализирует результаты, полученные различными методами, и дает интегральную оценку ОПК 5.1 Анализирует данные с использованием информационно-коммуникационных технологий
3.	Тема 3. Обзор и основные характеристики наиболее известных отечественных и зарубежных статистических пакетов для задач экологии и природопользования	2	1	2	6	собеседование, дискуссия,	ОПК 5. Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных технологий	ОПК 3.2 Анализирует результаты, полученные различными методами, и дает интегральную оценку ОПК 5.1 Анализирует данные с использованием информационно-коммуникационных технологий
4.	Раздел 2. Тема 4. Методы описательной статистики: базовые понятия и определения	2	2	2	8	собеседование, дискуссия,		ОПК 5.2 Представляет профессиональные данные в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием геоинформационных систем
5.	Тема 5. Визуализация и предварительная обработка данных: построение и анализ графика протокола наблюдений	2	1	4	8	собеседование, дискуссия, практическая расчетно-графическая работа		
6.	Тема 6. Обработка первичных данных, определение основных показателей описательной статистики; построение гистограммы	2	2	4	8	собеседование, дискуссия, дискуссия		
7.	Раздел 3. Тема 7. Статистические методы изучения взаимосвязей явлений и процессов	2	2	4	8	собеседование, дискуссия, практическое занятие		
8.	Тема 8. Корреляционный анализ, Предварительная оценка корреляционной связи между показателями графическим методом	2	2	4	8	собеседование, практическое занятие		
9.	Тема 9. Расчет линейного коэффициента корреляции (парной и множественной). Проверка значимости коэффициента корреляции.	2	2	4	8	собеседование, дискуссия, практическая расчетно-графическая работа		

10.	Итого за 2 семестр		14	28	66			
11.	Раздел. 4 Тема 10. Регрессионный анализ, Определение параметров регрессии. Проверка статистической значимости коэффициентов уравнения	3		2	4	собеседование, дискуссия,		
12.	регрессии и определение их доверительных интервалов. проверка общего качества уравнения регрессии.	3				собеседование, дискуссия, практическая расчетно-графическая работа		
13.	Тема 11. Предварительный анализ и сглаживание временных рядов данных.	3		2	4	собеседование, дискуссия		
14.	Тема 12. Выявление аномальных значений уровней ряда.	3		4	6	собеседование, дискуссия,		
15.	Тема 13. Определение наличия тренда и использование в анализе экологических данных	3		4	6	собеседование, дискуссия,		
16.	Тема 14. Сглаживание временных рядов: Метод простой скользящей средней.	3		4	6	собеседование, дискуссия,		
17.	Тема 16. Подбор тренда и построение графика и анализ данных	3		4	6	собеседование, дискуссия,		
18.	Тема 17. Формирование набора моделей; оценка адекватности и точности трендовых моделей.	3		4	6	собеседование, дискуссия,		
19.	Тема 18. Использование статистических методов в прогнозировании	3		4	6	собеседование, дискуссия,		
	Итого за 3 семестр			28	44			
	Итого по дисциплине	-	14	56	110	-	-	-

4.3. Содержание разделов/тем дисциплины

4.3.1. Введение в дисциплину «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании»

Введение в дисциплину, определение цели курса, постановка основных задач для достижения поставленной цели. Общие сведения о компьютерных программах и наиболее известных отечественных и зарубежных статистических пакетах обработки данных в экологии и природопользовании, знакомство с принципами, базовыми понятиями и определениями.

4.3.2. Методы описательной статистики

Визуализация и предварительная обработка данных: построение и анализ графика протокола наблюдений; обработка выбросов; определение основных показателей описательной статистики; построение гистограммы. Использование средств надстройки «Анализ данных» Microsoft Excel для проведения статистического анализа данных в экологии и природопользовании

4.3.3. Статистические методы изучения взаимосвязей явлений и процессов

Корреляционный анализ: предварительная оценка корреляционной связи между показателями графическим методом Расчет линейного коэффициента корреляции (парной и множественной). Проверка значимости коэффициента корреляции. Регрессионный анализ: Определение параметров регрессии. Проверка статистической значимости коэффициентов уравнения регрессии и определение их доверительных интервалов. Проверка общего качества уравнения регрессии. Использование средств надстройки «Анализ данных» Microsoft Excel для проведения корреляционного анализа данных в экологии и природопользовании.

4.4.4. Анализ временных рядов

Предварительный анализ и сглаживание временных данных: Выявление аномальных значений уровней ряда. Определение наличия тренда. Сглаживание временных рядов: Метод простой скользящей средней. Медианное сглаживание. Метод экспоненциального сглаживания. Подбор тренда и его анализ: Построение графика; формирование набора моделей; оценка адекватности и точности трендовых моделей. Прогнозирование. Использование средств надстройки «Анализ данных» Microsoft Excel для проведения статистического анализа временных данных в экологии и природопользовании.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 4

Содержание практических (лабораторных) занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Раздел 1. Тема 1. Введение в дисциплину.	2	
2	Тема 2. Общие сведения об компьютерных технологиях, принципы и базовые понятиями и определения	2	2
3	Тема 3. Обзор и основные характеристики наиболее известных отечественных и зарубежных статистических пакетов для задач экологии и природопользования	2	2
4	Раздел 2. Тема 4. Методы описательной статистики: базовые понятиями и определения	2	2
5	Тема 5. Визуализация и предварительная обработка данных: построение и анализ графика протокола наблюдений	4	4
	Тема 6. Обработка первичных данных, определение основных показателей описательной статистики; построение гистограммы	4	4
	Раздел 3. Тема 7. Статистические методы изучения взаимосвязей явлений и процессов	4	4

	Тема 8. Корреляционный анализ, Предварительная оценка корреляционной связи между показателями графическим методом	4	4
	Тема 9. Расчет линейного коэффициента корреляции (парной и множественной). Проверка значимости коэффициента корреляции.	4	4
	Раздел. 4 Тема 10. Регрессионный анализ, Определение параметров регрессии. Проверка статистической значимости коэффициентов уравнения регрессии и определение их доверительных интервалов. проверка общего качества уравнения регрессии	2	2
	Тема 11. Предварительный анализ и сглаживание временных рядов данных.	2	2
	Тема 12. Выявление аномальных значений уровней ряда.	4	4
	Тема 13. Определение наличия тренда и использование в анализе экологических данных	4	4
	Тема 14. Сглаживание временных рядов: Метод простой скользящей средней.	4	4
	Тема 16. Подбор тренда и построение графика и анализ данных	4	4
	Тема 17. Формирование набора моделей; оценка адекватности и точности трендовых моделей.	4	4
	Тема 18. Использование статистических методов в прогнозировании	4	4

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При подготовке к лекциям, лабораторно-практическим занятиям, докладам, дискуссиям и собеседованиям студент должен изучить соответствующие разделы основной и вспомогательной литературы по дисциплине, а также использовать указанные в перечне методические ресурсы, размещенные в ЭИОС, интернет-ресурсы.

Общий объем самостоятельной работы магистрантов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу магистрантов в течение семестров. Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения индивидуальных заданий на лабораторных занятиях. Внеаудиторная самостоятельная работа включает: 1. Изучение теоретического материала и конспектирование литературы в соответствии с программой курса по тематике предстоящей лабораторной работы (опережающая самостоятельная работа). 2. Выполнение индивидуальной расчетно-графической работы. 3. Подготовку реферата с использованием сетевых информационных ресурсов. Самостоятельная работа выполняется магистрантами в читальных залах библиотеки, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Все виды самостоятельной работы магистрантов подкреплены учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, необходимое программное обеспечение. Магистранты имеют контролируемый доступ к оборудованию, приборам, базам данных, к ресурсу Интернет. Предусмотрено получение магистрантом профессиональных консультаций или помощи со стороны преподавателя.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 70
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации -30;

6.1. Текущий контроль

В рамках текущего контроля оцениваются все виды работы студента, пре-

дусмотренные учебной программой по дисциплине.

Формами текущего контроля являются:

- собеседования на пройденные темы;
- дискуссии: подготовка и обсуждение докладов (презентаций);
- практическая расчетно-графическая работа.

Во время **текущего контроля** оцениваются:

- устные ответы на практических занятиях (семинарах);
- доклады на практическом занятии (семинаре);
- результаты выполнения заданий по практическим и практически расчетно-графическим работам;
- степень освоения лекционного курса и тем для самостоятельного изучения.

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **зачет/экзамен.**

Примерные вопросы теста к зачету (формируемые компетенции: ОПК 3.1, ОПК 3.2, ОПК 5.1, ОПК 5.2)

Статистика – это...

- А. вид научно-практической деятельности, направленной только на обработку информации
- В. вид научно-практической деятельности, направленной только на получение информации, характеризующей количественные закономерности жизни общества
- С. вид научно-практической деятельности, направленной на получение, обработку, анализ и хранение информации, характеризующей количественные закономерности жизни общества во всём ее многообразии в неразрывной связи с её качественным содержанием

Статистика – это вид научно-практической деятельности, направленной на получение, обработку, анализ и хранение информации, характеризующей количественные закономерности жизни общества во всём ее многообразии в неразрывной связи с её...

- А. количественным содержанием
- В. качественным содержанием
- С. объемом
- Д. формой существования

Статистическая совокупность бывает:

- А. первичной и вторичной
- В. однородной и комбинированной
- С. структурной и аналитической
- Д. однородной и разнородной

Что является особенностью статистического исследования?

- А. в нем изучаются только неварьирующие признаки
- В. в нем изучаются как варьирующие, так и неварьирующие признаки
- С. в нем изучаются только варьирующие признаки
- Д. в нем изучаются не только варьирующие признаки

Статистической называется закономерность...

- А. выявленная на основе случайного наблюдения за объектами
- В. выявленная на основе массового наблюдения, то есть проявляющаяся лишь в большой массе явлений через преодоление свойственной её единичным элементам случайности
- С. выявленная на основе единичного наблюдения и проявляющаяся лишь в большой массе явлений через преодоление несвойственной её элементам случайности

На какие группы делятся признаки по характеру отображения свойств единиц изучаемой совокупности?

- A. имеющие непосредственное качественное выражение
- B. не имеющие непосредственного стоимостного выражения
- C. имеющие непосредственное стоимостное выражение
- D. не имеющие непосредственного качественного выражения
- E. не имеющие непосредственного количественного выражения

Понятие, которое отражает наиболее общие и существенные свойства, признаки, связи и отношения предметов и явлений объективного мира - это...

- A. разряд
- B. статистика
- C. определение
- D. вариант
- E. категория

Что представляет собой «наблюдение основного массива»

- A. наблюдение за величинами «среднего» размера
- B. наблюдение малозначительных величин
- C. наблюдение за важнейшей единицей совокупности
- D. наблюдение основной единицы совокупности
- E. наблюдение за совокупностью за исключением малозначительных величин

Что предполагает наблюдение основного массива?

- A. включение в состав совокупности малозначимых единиц
- B. исключение из состава совокупности малозначимых единиц и исследование исключенной части
- C. включение в состав совокупности малозначимых единиц и исследование всей совокупности
- D. исключение из состава совокупности значимых единиц и исследование оставшейся части
- E. исключение из состава совокупности малозначимых единиц и исследование основной ее части

Какую цель преследует «монографическое наблюдение»

- A. изучение минимально-возможной единицы совокупности
- B. изучение важнейшей для исследователя единицы совокупности
- C. изучение минимально допустимой единицы совокупности
- D. изучение наибольшей единицы совокупности
- E. изучение минимальной единицы совокупности

Каким образом проводится «выборочное наблюдение»

- A. заданным отбором единиц совокупности в необходимом количестве при ошибке репрезентативности
- B. случайным отбором нескольких единиц совокупности в необходимом количестве при допустимой ошибке выборки
- C. случайным отбором нескольких единиц совокупности
- D. случайным отбором нескольких единиц совокупности в необходимом количестве
- E. заданным отбором нескольких единиц совокупности в необходимом количестве при допустимой ошибке выборки

Как расширяется понятие «место статистического наблюдения»

- A. адрес представителя статистического органа, проводящего сбор статистических данных
- B. место обработки статистических данных
- C. место сбора статистических данных
- D. адрес статистического органа

- Е. адрес местного органа власти, на территории которого проводится статистическое наблюдение

Что представляет собой понятие «объект наблюдения»

- А. совокупность единиц наблюдения, имеющая наименьший удельный вес в генеральной совокупности
- В. определенная совокупность единиц наблюдения, выбранная согласно поставленной цели, для исследования
- С. определенная генеральная совокупность
- Д. определенная совокупность единиц наблюдения
- Е. совокупность единиц наблюдения, имеющая наибольший удельный вес в совокупности

Как организуется «экспедиционный способ наблюдения»

- А. лица-регистраторы собирают по почте заполненные регистрируемыми лицами формуляры наблюдений
- В. лица-регистраторы на месте проведения наблюдения собирают заполненные регистрируемыми лицами формуляры наблюдений
- С. лица-регистраторы собирают в статистических органах заполненные регистрируемыми лицами формуляры наблюдений
- Д. регистрируемые лица самостоятельно заполняют формуляр и отправляют его в статистические органы
- Е. лица-регистраторы на месте проведения наблюдения сами получают необходимые сведения и заполняют формуляр наблюдений

Что такое «критический момент» при проведении статистического наблюдения?

- А. определенное число статистических единиц наблюдения
- В. определенная дата, на которую регистрируются все сведения
- С. календарные сроки проведения наблюдения
- Д. любое число статистических единиц наблюдения
- Е. срок статистического наблюдения

Кумулята – это _____ изображение статистического ряда накопленных данных полученной информации

- А. комбинированное
- В. первичное
- С. структурное
- Д. графическое
- Е. схематичное

«Статистический график», это:

- А. наглядного обобщение результатов произвольного исследования
- В. изображения явления в пространстве в статике
- С. изобразительная картина действительности
- Д. мысленное изображение закономерности
- Е. это геометрические плоскостные (двухмерные) или объемные (трехмерные) изображения статистических данных, отражающие размеры статистических совокупностей, сложившуюся их структуру, размещение, выполнение плана, динамику и связь явлений

Что отражает столбиковая диаграмма?

- А. статистические совокупности по составу
- В. соотношения различных статистических совокупностей по какому-либо изменяющемуся в пространстве признаку
- С. структуру совокупности по трем признакам
- Д. единственную меру признака

Понятие «Экспликация графика» - это:

- A. пространство размещения знаков, которое имеет определенные размеры и пропорции сторон
- B. размещение знаков в поле графика
- C. эталоны знака, отражающие величину геометрических знаков. Они изображаются в виде кругов, прямоугольников, квадратов и обычно выносятся с поля графика
- D. словесное объяснение содержания графика и значения каждого его геометрического знака

Масштабные ориентиры, это:

- A. мысленное изображение закономерности
- B. экспликация графика
- C. символы понятий
- D. пространство размещения знаков
- E. эталоны знака, отражающие величину геометрических знаков. Они изображаются в виде кругов, прямоугольников, квадратов и обычно выносятся с поля графика

Центрограммы дают возможность:

- A. выразить явление в пространстве
- B. показать изменения явлений во времени
- C. дать соотношения различных статистических совокупностей по какому-либо изменяющемуся в пространстве признаку
- D. составить целые статистико-географические описания
- E. описать статистические совокупности по составу

Структурные диаграммы позволяют:

- A. сопоставить статистические совокупности по времени
- B. выразить явление в пространстве
- C. разместить знаки в поле графика
- D. сопоставить статистические совокупности по составу
- E. выразить символы понятий

Что положено в основу деления графиков на диаграммы и статистические карты

- A. размещение знаков в поле графика
- B. экспликация графика
- C. символы понятий
- D. поле графика, в виде чистой бумаги, либо географической, либо контурной карты
- E. эталоны знака, отражающие величину геометрических знаков

Картодиаграммы позволяют:

- A. выразить явление в пространстве
- B. отражают явления, периодически повторяющиеся во времени
- C. составить целые статистико-географические описания
- D. показать географическое распределение отображаемого статистикой явления размещением на контурной географической карте специальных знаков-символов
- E. показать структуру совокупности по трем признакам

Что выражает «Диаграммы сравнения»?

- A. статистические совокупности по составу
- B. соотношения различных статистических совокупностей по какому-либо изменяющемуся в пространстве признаку
- C. структуру совокупности по трем признакам
- D. географическое распределение отображаемого статистикой явления
- E. показывают изменения явлений во времени

Динамические диаграммы:

- А. показывают географическое распределение отображаемого статистикой явления
- В. статистические совокупности по составу
- С. позволяют сопоставить статистические совокупности по составу
- Д. отражают явления, периодически повторяющиеся во времени
- Е. показывают изменения явлений во времени

Назначение структурной группировки

- А. выявить влияние фактора в основе группировки на результат
- В. выявить влияние и взаимозависимость двух анализируемых факторов в генеральной совокупности
- С. определить удельный вес отдельных групп в генеральной совокупности
- Д. создать новую группировку
- Е. выявить возможность перегруппировки уже сгруппированных данных

Сущность аналитической группировки

- А. создать новую группировку
- В. выявить влияние фактора в основе группировки на результат
- С. выявить возможность перегруппировки уже сгруппированных данных
- Д. выявить влияние и взаимозависимость двух анализируемых факторов в генеральной совокупности
- Е. определить удельный вес отдельных групп в генеральной совокупности

С какой целью создаются комбинированные группировки

- А. с целью учета различных признаков нескольких структурных группировок одновременно
- В. с целью выявления одновременного влияния нескольких факторов на систему
- С. с целью разделения генеральной совокупности по основным факторам
- Д. с целью выявления влияния нескольких факторов на систему
- Е. с целью углубленного изучения генеральной совокупности по нескольким факторам

По каким направлениям проводятся вторичные группировки

- А. по наименьшему удельному весу группы в общем итоге
- В. по наибольшему удельному весу группы в общем итоге
- С. по величине интервалов первичной группировки
- Д. по величине наибольшей группы в первичной группировке

Назначение вторичной группировки

- А. перегруппировка ранее сгруппированных материалов для выявления влияния факторов друг на друга
- В. перегруппировка ранее сгруппированных материалов для обеспечения управляемости двумя или несколькими группировками
- С. перегруппировка ранее сгруппированных материалов для обоснования полученных ранее выводов
- Д. перегруппировка ранее сгруппированных материалов для создания двух или нескольких группировок
- Е. перегруппировка ранее сгруппированных материалов для обеспечения сопоставимости двух или нескольких группировок

Что выражают в статистике абсолютные величины

- А. выражают количественные отношения новых значений явления к принятым за базу
- В. выражают индексы исследуемого явления
- С. выражают отношение новых значений явления к принятым за базу
- Д. выражают соотношение двух сопоставимых величин в единицах или процентах
- Е. выражают конкретные значения исследуемого явления в натуральных единицах

Как определяется «относительная величина координации»

- A. как соотношение аналогичных показателей за равный период времени
- B. как отношение одноименных показателей, относящихся к различным объектам совокупности за один и тот же период
- C. как соотношение различных показателей, приведенных к одной базе
- D. как отношение заданной части совокупности ко всей совокупности
- E. как отношение заданной части совокупности к другой ее части, принятой за базу

Как определяется «относительная величина сравнения»

- A. как соотношение различных показателей, приведенных к одной базе
- B. как отношение одноименных показателей, относящихся к различным объектам совокупности за один и тот же период
- C. как отношение заданной части совокупности ко всей совокупности
- D. как отношение заданной части совокупности к другой ее части, принятой за базу
- E. как соотношение аналогичных показателей за равный период времени

В чем заключается сущность относительных величин

- A. они выражают отношение новых значений явления к принятым за базу
- B. они выражают количественные отношения новых значений явления к принятым за базу
- C. они выражают индексы исследуемого явления
- D. они выражают конкретные значения исследуемого явления в натуральных единицах
- E. они выражают соотношение двух сопоставимых величин в единицах или процентах

Как определяется «относительная величина структуры»

- A. как соотношение различных показателей, приведенных к одной базе
- B. как отношение одноименных показателей, относящихся к различным объектам совокупности за один и тот же период
- C. изображения явления в пространстве в статике
- D. как отношение заданной части совокупности ко всей совокупности
- E. как отношение заданной части совокупности к другой ее части, принятой за базу
- F. как соотношение аналогичных показателей за равный период времени
- G. изобразительная картина действительности

Какими способами возможно определить среднюю арифметическую взвешенную

- A. методом сумм
- B. методом наименьших квадратов
- C. методом моментов
- D. прямым методом: как отношение суммы произведений значений признаков на их частоты к сумме частот

Что представляет собой распределительная средняя – мода

- A. это средняя, занимающая среднее место в ряду и делящая его на две равные части
- B. это средняя, характеризующая центр распределения ряда
- C. это средняя, показывающая распространение явления в среде
- D. это средняя, характеризующая центр изменения явления в ряду
- E. это средняя, характеризующая изменение явления в ряду

Что представляет собой распределительная средняя – медиана

- A. это средняя, характеризующая центр изменения явления в ряду
- B. это средняя, характеризующая центр распределения ряда
- C. это средняя, показывающая распространение явления в среде

- Д. это средняя, занимающая среднее место в ряду и делящая его на две равные части
- Е. это средняя, характеризующая изменение явления в ряду

Для каких целей определяется средняя антигармоническая

- А. когда известны значения признака и произведение значений признаков на их частоты, а сами частоты не известны
- В. когда определяются суммарные значения признака
- С. когда необходимо рассчитать распределение явления в среде
- Д. когда рассматриваются «обратные» значения признака
- Е. когда требуется получить новые значения признака

Для каких целей определяется среднегармоническая

- А. для выявления абсолютного значения явления
- В. для выбора середины ряда
- С. для выявления относительной величины ряда
- Д. для расчета темпов роста явления
- Е. для определения среднего значения ряда динамики

В каких случаях рассчитывается среднегармоническая

- А. когда требуется получить новые значения признака
- В. когда определяются суммарные значения признака
- С. когда необходимо рассчитать распределение явления в среде
- Д. когда известны значения признака и произведение значений признаков на их частоты, а сами частоты не известны

В каких случаях рассчитывается степенная средняя

- А. когда рассчитывается сумма произведений значений признаков на их частоты
- В. когда определяется среднее значение нелинейного вида
- С. когда определяется среднее значение, выраженное функцией n-ого порядка
- Д. когда определяется среднее значение линейного вида
- Е. когда рассчитывается сумма произведений значений признаков n-ого порядка на их частоты

Что характеризует «размах вариации»

- А. среднелинейное отклонение
- В. коэффициенты вариации ряда
- С. среднеквадратическое отклонение
- Д. дисперсия
- Е. это разность между максимальным и минимальным значениями признака

Размах вариации (R) – это разность междуи ... значениями признака:

- А. однородным и взвешенным
- В. взвешенным и наименьшим
- С. наибольшим и средним
- Д. средним и однородным
- Е. наибольшим и наименьшим

Как определяется дисперсия альтернативного признака

- А. как корень квадратный из произведения вероятностей признака, положенного в основу группировки на вероятность внешнего признака
- В. как произведение вероятностей признака, положенного в основу группировки на вероятность внешнего признака
- С. как произведение вероятностей наличия признака и его отсутствия
- Д. как произведение межгрупповой и средней из внутригрупповых дисперсий
- Е. как отношение межгрупповой дисперсии к средней из внутригрупповых дисперсий

Как определяется «среднеквадратическое отклонение»

- А. как разность между максимальным и минимальным значениями признака

- В. как средний квадрат отклонений индивидуальных значений признака от их средней величины
- С. как среднеарифметическая из абсолютных значений отклонений отдельных вариантов от их средней
- Д. как корень квадратный из среднего квадрата отклонений индивидуальных значений признака от их средней величины
- Е. как средний коэффициент вариации ряда

Среднелинейное отклонение может быть:

- А. средним
- В. общим
- С. взвешенным
- Д. полным

Вариация признака изучается при помощи следующих показателей:

- А. коэффициент осцилляции
- В. среднегеометрическое отклонение
- С. максимальный квадрат отклонений
- Д. среднее линейное отклонение

Общая дисперсия - это...

- А. произведение межгрупповой и средней из внутригрупповых дисперсий
- В. отношение межгрупповой дисперсии к средней из внутригрупповых дисперсий
- С. разность межгрупповой и средней из внутригрупповых дисперсий
- Д. сумма межгрупповой и средней из внутригрупповых дисперсий
- Е. корень квадратный из произведения межгрупповой и средней из внутригрупповых дисперсий

Что характеризует межгрупповая дисперсия

- А. случайную вариацию, полученную в результате действия случайных факторов
- В. вариацию, полученную в результате действия внутренних факторов
- С. вариацию, полученную в результате действия внешних факторов
- Д. вариацию, полученную в результате действия систематических и случайных факторов
- Е. постоянную вариацию, полученную в результате действия систематических факторов

Как определяется «дисперсия»

- А. как разность между максимальным и минимальным значениями признака
- В. как средний коэффициент вариации ряда
- С. как средний квадрат отклонений индивидуальных значений признака от их средней величины
- Д. как корень квадратный из среднего квадрата отклонений индивидуальных значений признака от их средней величины
- Е. как среднеарифметическая из абсолютных значений отклонений отдельных вариантов от их средней

С какой целью рассчитывается «корреляционное отношение»

- А. для выявления влияния группировки на исходный результат
- В. для расчета дисперсии
- С. для выявления влияния признака, положенного в основу группировки на конечный результат
- Д. для выявления влияния группировки на показатели вариации
- Е. для обоснования необходимости представленной группировки

Как определяются коэффициенты вариации ряда

- А. как разность между любым значением ряда и средней ряда
- В. как разность между максимальным значением ряда и средней ряда
- С. как отношение показателя вариации к средней ряда

D. как отношение средней к показателю вариации ряда

Что означает «правило 3-сигм»

- A. что при нормальном распределении значения признака не входит в зону 3-сигм
- B. что при биномиальном распределении значения признака включается в зону 3-сигм
- C. что при распределении Пуассона распределении значения признака не включается в зону 3-сигм
- D. что при гипергеометрическом распределении значения признака включается в зону 3-сигм
- E. что вариация значений признака при нормальном распределении находится в пределах трех среднеквадратических отклонений

Какая связь между явлениями называется функциональной

- A. связь между явлениями отсутствует
- B. связь между явлениями чисто внешняя, то есть с внешними явлениями
- C. связь между явлениями, в которых прослеживается статистическая закономерность в средних величинах
- D. связь между явлениями, в которых проявляются динамические закономерности (точная и полная)

В каких пределах изменяется индекс корреляции

- A. в пределах от -1 до 1
- B. в пределах от -2 до 2
- C. в пределах от 0 до 1
- D. в пределах от -1 до 0
- E. в пределах от 0 до -1

В каких пределах изменяется линейный коэффициент корреляции

- A. в пределах от 0 до 1
- B. в пределах от 0 до -1
- C. в пределах от -1 до 1
- D. в пределах от -1 до 0
- E. в пределах от -2 до 2

Какая связь между явлениями называется корреляционной

- A. связь между явлениями чисто внешняя, то есть с внешними явлениями
- B. связь между явлениями отсутствует
- C. связь между явлениями, в которых проявляются динамические закономерности (точная и полная)
- D. связь между явлениями, в которых прослеживается статистическая закономерность в средних величинах

Чем отличаются темпы прироста от темпов роста

- A. темп роста равен темпу прироста
- B. темп прироста равен сумме темпа роста плюс единица (или, если в %, то плюс 100%)
- C. темп роста всегда выше темпа прироста
- D. темп прироста равен разности темпа роста минус единица (или, если в %, то минус 100%)
- E. темп роста равен сумме темпа прироста плюс единица (или, если в %, то плюс 100%)

В каких случаях сглаживания рядов динамики рассчитывается «скользящая средняя»

- A. в случае физического сглаживания
- B. в случае хронологического сглаживания
- C. в случае корреляционного сглаживания
- D. в случае механического сглаживания

Е. в случае аналитического сглаживания

Что такое «тренд»

- А. это разность значений основного ряда и значений выравненного ряда аналитическим способом, взятая по модулю
- В. это сумма значений основного ряда динамики и значений выравненного ряда аналитическим способом
- С. это сумма значений основного ряда и значений выравненного ряда аналитическим способом, взятая по модулю
- Д. это разность значений основного ряда и значений выравненного ряда аналитическим способом
- Е. это сумма разности значений основного ряда динамики и значений выравненного ряда аналитическим способом, взятая по модулю

Выборочное наблюдение - это:

- А. это прогнозная оценка максимальных производственных и потребительских возможностей рынка
- В. несплошное наблюдение, при котором из всей изучаемой совокупности отбирается определенное число единиц, для которых регистрируются все интересующие статистику признаки и на основании которых исчисляют нужные показатели
- С. множество объектов, явлений, сходных по определенным признакам, но обладающих меняющимися характеристиками
- Д. это систематизированный сбор, накопление и анализ данных о состоянии и тенденциях изменения рынков, сегментов и отдельных их участников
- Е. это поиск, анализ и представление данных и сведений, относящихся к конкретной ситуации

По охвату единиц изучаемой совокупности наблюдение делится на

- А. качественное и количественное
- В. первичное и вторичное
- С. максимальное и минимальное
- Д. сплошное и несплошное
- Е. целевые и текущие

Основным и наиболее точным видом несплошного наблюдения является:

- А. методическое
- В. сплошное
- С. целевое
- Д. выборочное
- Е. разовое

Наблюдение по охвату единиц наблюдений изучаемой совокупности делится на ... вида(ов).

- А. два
- В. три
- С. четыре
- Д. пять
- Е. восемь

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

ОПК 3.1 Критически анализирует и выбирает подходящие методы исследований для решения конкретных задач

1. Классификация и основы техники построения статистических диаграмм.
2. Методика, техника построения и анализ точечной диаграммы
3. Методика, техника построения и анализ диаграммы рассеяния
4. Методика, техника построения и анализ диаграмм размаха

5. Методика, техника построения и анализ круговых диаграмм
6. Статистические методы обработки выбросов
7. Статистические методы обработки пропущенных данных
8. Определение и интерпретация показателей положения
9. Определение и интерпретация показателей разброса
10. Определение и интерпретация показателей формы распределения
11. Построение и анализ гистограммы распределения
12. Построение и анализ корреляционной матрицы
13. Нахождение и анализ уравнения парной линейной регрессии
14. Нахождение и анализ уравнения множественной линейной регрессии
15. Выявление аномальных значений уровней ряда

ОПК 3.2 Анализирует результаты, полученные различными методами, и дает интегральную оценку

16. Определение наличия тренда. Метод «критерий серий».
17. Сглаживание временных рядов. Метод простой скользящей средней
18. Медианное сглаживание
19. Метод экспоненциального сглаживания
20. Трендовые модели. Принципы формирования набора моделей
21. Определение параметров трендовых моделей
22. В чем особенность статистического анализа данных в экологии и природопользовании
23. Раскройте особенности при детерминистическом подходе анализа данных в экологии и природопользовании
24. Раскройте особенности при статистическом подходе анализа данных в экологии и природопользовании
25. Назовите компьютерные методы, реализующие детерминистический подход при анализе данных в экологии и природопользовании
26. Назовите компьютерные методы, реализующие стохастический подход при анализе данных в экологии и природопользовании
27. Какие методы математической статистики используются при анализе данных в экологии и природопользовании
28. Какие методы математической статистики получили широкое распространение при анализе данных в экологии и природопользовании
29. Для чего используется статистическая обработка данных в экологии и природопользовании
30. Почему используются компьютерные программы для статистического анализа данных в экологии и природопользовании
31. Что дает анализ данных в экологии и природопользовании

ОПК 5.1 Анализирует данные с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий

32. Каким образом от экстраполяции перейти к интерполяции при недостатке количества данных в экологии и природопользовании
33. С какой целью проводится статистический анализ данных в экологии и природопользовании
34. Перечислите задачи, решаемые с помощью регрессионного анализа данных в экологии и природопользовании
35. Перечислите задачи, решаемые с помощью вероятностного анализа данных в экологии и природопользовании
36. Какие группы статистических методов, используемых при анализе данных в экологии и природопользовании, вы знаете?
37. На основании чего можно сделать вывод о статистической природе данных и

структуре адекватных моделей

38. С чего начинается статистический анализ данных в экологии и природопользовании
39. В каких случаях требуется проведение процедуры пространственной декластеризации?
40. Для чего проводится процедура пространственной декластеризации?
41. Какие виды декластеризации данных вы знаете? Их сущность
42. В чем различие выборочной и весовой декластеризации данных в экологии и природопользовании?
43. Какие методы декластеризации вы знаете? В чем сущность предельных случаев ячеековой декластеризации? Какой метод в статистическом смысле в классе линейных интерполяторов является наилучшим? И почему?
44. Раскройте сущность моделей семейства кригинга
45. Что такое вероятностное картирование? Какие модели при этом используются?
46. Как описать количество и качество имеющейся информации и составить репрезентативное корректное статистическое описание данных?
47. В каких случаях нет смысла применять интерполяцию?

ОПК 5.2 Представляет профессиональные данные в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием геоинформационных систем

48. Как получить наилучшую в статистическом смысле оценку значения пространственной переменной в точке, где измерения отсутствуют?
49. Как оценить ошибку полученной оценки?
50. Как учесть при интерполяции ошибки измерений?
51. Как подобрать оптимальные параметры модели интерполяции?
52. Как использовать избыточную «дешевую» информацию для улучшения оценки переменной, измерения которой «дороги»?
53. Как получить оценку вероятности превышения заданного уровня значений?
54. Как получить не единственную оценку функции в точке, построить равновероятные реализации пространственного распределения?
55. Как избежать «сглаженной» оценки и воспроизвести изначальную вариабельность данных?
56. Какие модели можно использовать, если в данных измерений присутствуют крупномасштабный тренд, периодичность, пятнистость?
57. Какой метод можно использовать для визуализации сети мониторинга и ее кластерной структуры?

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 5.

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Ответы при собеседовании	0-10
Презентация подготовленных докладов	0-10
Выполненные практические задания	0-30
Промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Таблица 6.

Критерии оценивания промежуточной аттестации в форме зачет

Критерий	Баллы
Критически анализирует и выбирает подходящие методы исследований для решения конкретных задач	0-10

Правильно представлены результаты, полученные различными методами, и дана интегральную оценку	0-10
Правильно представлены данные с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	0-20
Итого	0-30

Таблица 7.

Критерии оценивания промежуточной аттестации в форме экзамен

Критерий	Баллы
Зачет	30
Критически анализирует и выбирает подходящие методы исследований для решения конкретных задач	0-20
Правильно представлены результаты, полученные различными методами, и дана интегральную оценку	0-20
Правильно представлены данные с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	0-30
Итого	0-100
Балл	Оценка при проведении экзамена
85-100	отлично
75-84	хорошо
65-74	хорошо
55-64	удовлетворительно
40-54	удовлетворительно
Менее 40	неудовлетворительно

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Онокой, Л. С. Компьютерные технологии в науке и образовании : учебное пособие / Л. С. Онокой, В. М. Титов. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. - 224 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0469-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002715>.
2. Блиновская, Я. Ю. Введение в геоинформационные системы : учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 112 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-115-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1213046>

б) Дополнительная литература:

1. Григорьева, И. Ю. Геоэкология : учебное пособие / И. Ю. Григорьева. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 270 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006314-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1194144>
2. Ласточкин, А. Н. Основы общей теории геосистем: учебное пособие в 2 ч. Ч. 1: Учебное пособие / Ласточкин А.Н. - СПб:СПбГУ, 2016. - 132 с.: ISBN 978-5-288-05637-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/941267>
3. Мониторинг, контроль, управление качеством окружающей среды. В 3-х ч. : научное, учеб.-метод., справочное пособие. Ч. 2. Экологический контроль / РГГМУ ; РГГМУ. - Санкт-Петербург : РГГМУ, 2004. - 289 с. - .

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. . ЭБС <http://znanium.com>. электронная библиотечная система.
2. <http://elibrary.ru>. электронная научная библиотека.

8.3. Перечень программного обеспечения

Таблица 8.

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Раздел. 1	лекция, собеседование, самостоятельная работа	MS Office
Раздел. 2	собеседование, дискуссия, практическая расчетно-графическая работа	MSOffice
Раздел. 3	собеседование, дискуссия, практическая расчетно-графическая работа	MSOffice
Раздел. 4	собеседование, дискуссия, практическая расчетно-графическая работа	MSOffice

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. СПС Консультант Плюс;

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Электронно-библиотечная система elibrary;
2. База данных издательства SpringerNature;

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- **Учебные аудитории** для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования (компьютер, проектор).
- **Учебные аудитории** для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования (компьютер, проектор).
- **Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет".
- **Учебная аудитория** для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими

средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

- **Помещение для хранения** и профилактического обслуживания учебного оборудования – укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании» используются:

- лекции-визуализации;
- на занятиях-дискуссиях выступления студентов с докладами сопровождаются слайд-презентациями, видео – материалами.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.