

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет агрономии и экологии
Ботаники и общей экологии



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Макаренко А.А.
Протокол от 27.04.2026 № 21

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 05.04.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки: Экологическое проектирование и экспертиза

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 2 года

Объем:
в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Разработчики:

Заведующий кафедрой, кафедра ботаники и общей экологии
Никифорова Ю.Ю.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 897, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по экологической безопасности (в промышленности)", утвержден приказом Минтруда России от 07.09.2020 № 569н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Факультет агрономии и экологии	Председатель методической комиссии/совета	Бойко Е.С.	Согласовано	07.04.2026, № 3
2	Факультет агрономии и экологии	Руководитель образовательной программы	Чернышева Н.В.	Согласовано	27.04.2026, № 21

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование комплекса знаний о практических навыках работы с современными методами статистического анализа экологических данных, методах анализа данных, таких как дескриптивная обработка, регрессионный, корреляционный и дисперсионный анализы, многомерные методы анализа данных.

Задачи изучения дисциплины:

- Решение задач экологии и рационального природопользования;
- Использование ресурсов Интернет для получения географической, гидрометеорологической и экологической информации;
- Умение работать с количественной информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

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

ОПК-3.1 Использует статистические методы для решения научно-исследовательских и прикладных задач в области экологии и природопользования

Знать:

ОПК-3.1/Зн1 Статистические методы для решения научно-исследовательских и прикладных задач в области экологии и природопользования

Уметь:

ОПК-3.1/Ум1 Использует статистические методы для решения научно-исследовательских и прикладных задач в области экологии и природопользования

Владеть:

ОПК-3.1/Нв1 Способностью применять статистические методы для решения научно-исследовательских и прикладных задач в области экологии и природопользования

ОПК-3.2 Владеет методами экологического мониторинга для решения научно-исследовательских и прикладных задач в области экологии и природопользования

Знать:

ОПК-3.2/Зн1 Методы экологического мониторинга

Уметь:

ОПК-3.2/Ум1 Пользоваться методами экологического мониторинга для решения научно-исследовательских и прикладных задач в области экологии и природопользования

Владеть:

ОПК-3.2/Нв1 Способностью применять методы экологического мониторинга для решения научно-исследовательских и прикладных задач в области экологии и природопользования

ОПК-3.3 Применяет методы научных исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач в области экологии и природопользования

Знать:

ОПК-3.3/Зн1 Методы научных исследований

Уметь:

ОПК-3.3/Ум1 Использовать методы научных исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач в области экологии и природопользования

Владеть:

ОПК-3.3/Нв1 Способностью применять методы научных исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач в области экологии и природопользования

ПК-П2 Готов проводить статистическую обработку результатов экспериментальных исследований, их анализ, формулировать выводы и предложения

ПК-П2.1 Применяет современные методики статистической обработки данных результатов экспериментальных исследований

Знать:

ПК-П2.1/Зн1 Современные методики статистической обработки данных результатов экспериментальных исследований

Уметь:

ПК-П2.1/Ум1 Использовать современные методики статистической обработки данных результатов экспериментальных исследований

Владеть:

ПК-П2.1/Нв1 Способностью применять современные методики статистической обработки данных результатов экспериментальных исследований

ПК-П2.2 Анализирует и обобщает данные экспериментальных исследований

Знать:

ПК-П2.2/Зн1 Методы анализа и обобщения данных экспериментальных исследований

Уметь:

ПК-П2.2/Ум1 Использовать методы анализа и обобщения данных экспериментальных исследований

Владеть:

ПК-П2.2/Нв1 Способностью анализировать и обобщать данные экспериментальных исследований

ПК-П2.3 Способен на основе анализа и обобщения результатов экспериментальных исследований формулировать выводы и предложения

Знать:

ПК-П2.3/Зн1 Способы формулирования выводов и предложений

Уметь:

ПК-П2.3/Ум1 Формулировать выводы и предложения на основе анализа и обобщения результатов экспериментальных исследований

Владеть:

ПК-П2.3/Нв1 Способностью на основе анализа и обобщения результатов экспериментальных исследований формулировать выводы и предложения

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Статистические методы в экологии и природопользовании» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 2.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Второй семестр	72	2	27	1		6	20	45	Зачет
Всего	72	2	27	1		6	20	45	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Введение в статистический анализ в экологии	28		2	6	20	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
Тема 1.1. Основные принципы статистического анализа в экологии. Статистические методы анализа данных и основы машинного обучения в задачах экологии и природопользования. Применение статистических методов для анализа, оценки и прогнозирования эффективности мер государственной поддержки отраслей агропромышленного комплекса.	28		2	6	20	ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3
Раздел 2. Основные методы статистического анализа в экологии и природопользовании	43		4	14	25	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ПК-П2.1

Тема 2.1. Дисперсионный и регрессионный анализ	20		2	8	10	ПК-П2.2 ПК-П2.3
Тема 2.2. Многомерные методы. Использование онлайн-сервисов для визуализации статистических экологических данных. Практика работы со статистическими данными системы учёта отходов	23		2	6	15	
Раздел 3. Промежуточная аттестация	1	1				ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
Тема 3.1. Зачет	1	1				ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3
Итого	72	1	6	20	45	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Введение в статистический анализ в экологии

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)

Тема 1.1. Основные принципы статистического анализа в экологии. Статистические методы анализа данных и основы машинного обучения в задачах экологии и природопользования. Применение статистических методов для анализа, оценки и прогнозирования эффективности мер государственной поддержки отраслей агропромышленного комплекса.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)

1. Цели, круг потенциально решаемых задач, примеры конкретных приложений, компьютерные программы. Этапы технологического процесса автоматизированной обработки экологической информации. 2. Средства автоматизации обработки данных. Базы данных дистрибутивной информации. 3. Первичная обработка данных. Правила составления сводных таблиц. Проверка данных на репрезентативность. Классификация типов данных. 4. Методы описательной статистики. Расчет описательных статистик при помощи электронных таблиц MS EXCEL. 5. Приемы описательной статистики в пакете прикладных программ STATISTICA 6.0. 6. Экспорт и импорт данных. Статистическое описание одномерной выборки.

Раздел 2. Основные методы статистического анализа в экологии и природопользовании

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 14ч.; Самостоятельная работа - 25ч.)

Тема 2.1. Дисперсионный и регрессионный анализ

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

1. Основы теории общей линейной модели, однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ и общая программа факторного планирования эксперимента.
2. Теоретические понятия простой и множественной регрессии, линейной и нелинейной, корреляционной и ковариационной матрицы, пошаговый анализ и временные ряды. Практические расчеты коэффициентов различных видов регрессии.
3. Графический анализ в MS EXCEL и STATISTICA 6.0.
Проверка гипотез о равенстве средних. Реализация процедуры в MS EXCEL и STATISTICA 6.0.
4. Критерий Стьюдента (t-тест). Анализ адекватности модели. Проверка равенства дисперсий.
5. Процедура построения дисперсионного анализа. Реализация процедуры дисперсионного анализа в MS EXCEL и STATISTICA 6.0.
6. Реализация процедуры построения линейной регрессионной модели в MS EXCEL и STATISTICA 6.0. Проверка адекватности модели регрессионного анализа.

Тема 2.2. Многомерные методы. Использование онлайн-сервисов для визуализации статистических экологических данных. Практика работы со статистическими данными системы учёта отходов

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 15ч.)

1. Описание основных многомерных методов, их суть и задачи, решаемые с их помощью. Примеры применения метода главных компонент, кластерного анализа, факторного анализа, дискриминантного анализа, канонического корреляционного анализа. Решение задач многомерного анализа при исследовании биологического разнообразия.
2. Расчет индексов разнообразия. Построения дендрограмм.
3. Анализ временных рядов. Расчет основных характеристик временных рядов и их анализ. Технология расчета на компьютере.
4. Многомерный анализ. Построение множественной линейной регрессионной модели с помощью MS EXCEL.
5. Порядок выполнения корреляционно-регрессионного анализа в системе STATISTICA 6.0.
6. Многомерные статистические методы в анализе биологического разнообразия. Кластерный анализ в среде STATISTICA 6.0.

Раздел 3. Промежуточная аттестация

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Тема 3.1. Зачет

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Проведение промежуточной аттестации в форме зачета

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение в статистический анализ в экологии

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Прочитайте задание и установите соответствие между названием группы и ее содержанием

Характеристики положения - Описывают положение данных на числовой оси

Характеристики рассеяния - Описывают степень разброса данных относительно своего центра – выборочные дисперсия, среднее квадратическое отклонение, размах выборки

Характеристики формы - Описывают выборочный коэффициент асимметрии, коэффициент эксцесса, положение выборочной медианы относительно выборочного среднего и относительно выборочных квартилей

2. Прочитайте задание и установите соответствие между типом данных и переменными

Номинальный - Категориальные, качественные переменные

Ординальный - Порядковые, ранговые переменные

Скалярный - Количественные, числовые переменные

3. Прочитайте задание и установите соответствие между статистической переменной и ее типом

Лесные формации - Номинальная переменная
Степень присутствия вида - Ординальная переменная
Температура тела - Непрерывная переменная
Численность населения - Дискретная переменная

4. Прочитайте задание и установите соответствие между названием элементарных статистических характеристик и их описанием

Среднее арифметическое - Значение посередине вариационного ряда
Медиана - Некоторое число между наименьшим и наибольшим из значений выборки
Мода - Наиболее часто повторяющееся значение данных

5. Прочитайте задание и установите соответствие между названиями и содержанием погрешностей

Систематические - неслучайные, постоянно повторяющиеся
Технические - возникающие из-за неточности измерительных приборов и инструментов
Личные - возникающие из-за личных качеств исследователя, его навыков и мастерства в работе
Случайные - возникающие от целого ряда, не поддающихся регулированию и неустранимых причин

6. Прочитайте задание и установите соответствие между типами признаков и их содержанием

Количественные признаки - являются числовыми, могут быть упорядочены, и для них имеют смысл различные вычисления, например средних величин и показателей вариации
Качественные признаки - являются нечисловыми, они означают принадлежность к некоторым классам и не могут быть упорядочены или непосредственно использованы в вычислениях
Порядковые признаки - занимают промежуточное положение: их значения упорядочены, но не могут быть с уверенностью измерены и сопоставлены количественно

7. Прочитайте задание и установите соответствие между численными значениями коэффициента корреляции и его качественной характеристикой

$<0,3$ - слабая связь
от 0,31 до 0,5 - умеренная связь
от 0,51 до 0,7 - значительная связь
от 0,71 до 0,9 - тесная связь
0,91 и выше - очень тесная

8. Прочитайте задание и установите соответствие между условием и его содержанием экосистем

Физические и химические условия - деление пространства, световые и энергетические условия
Биологические условия - трофический уровень, экологические спектры
Временная структура - сукцессии и эволюция системы

9. Прочитайте задание и установите соответствие между индексами разнообразия и для чего они применяются

Индекс Шеннона - позволяет учитывать одновременно и видовое богатство, и количественные различия между видами
Индекс Пиелу - указывает, насколько относительная численность особей при данном количестве видов распределена в сообществе равномерно
Индекс Симпсона - позволяет оценить, насколько равномерно распределены доли отдельных таксонов в сообществе
Индекс Маргалефа - характеризуется особенностью: его значения тем выше, чем выше количество видов и ниже количество особей

10. Прочитайте задание и установите соответствие между статистическими коэффициентами и их значением

Коэффициент Брея Кертиса - учитывает только факт встречаемости таксонов в экосистемах

без учета количественных соотношений между ними

Коэффициент Жаккара - позволяет учитывать не только наличие общих таксонов экосистем, но и количественные соотношения между ними

11. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса

Как в статистике называется различие индивидуальных значений признака внутри изучаемой совокупности?

12. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса

Как называется средний квадрат отклонений вариантов от средней величины?

13. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса

С помощью какого статистического анализа оцениваются параметры моделей ранговых распределений?

14. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса

Какой критерий оценивает достоверность различий средних арифметических?

15. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса

Какой критерий оценивает достоверность различий дисперсий?

16. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса

Что является главным условием для применения параметрических методов?

17. В большинстве случаев компьютерную обработку данных целесообразно начать с...

- А. Классификации данных
- Б. Шкалирования данных
- В. Составления сводных таблиц

18. Порядковые шкалы соответствуют таким качественным переменным, для которых характерна ...

- А. Упорядоченность
- Б. Непрерывность
- В. Дискретность

19. Параметры моделей ранговых распределений оцениваются с помощью

- А. Регрессионного анализа
- Б. Дисперсионного анализа
- В. Дискриминантного анализа
- Г. Факторного анализа

20. Чтобы сравнить по уровню изменчивости признаки любой размерности (выраженные в различных единицах измерения), применяют...

- А. Коэффициент вариации
- Б. Стандартное отклонение
- В. Дисперсию

21. Показатель скошенности распределения в левую или правую сторону по оси абсцисс называется...

- А. Коэффициент асимметрии
- Б. Эксцесс
- В. Коэффициент вариации

Раздел 2. Основные методы статистического анализа в экологии и природопользовании

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Установите последовательность между стадиями экономико-статистического исследования

Сбор первичной информации - 1

статистическая сводка и обработка первичной информации - 2

обобщение и интерпретация статистической информации - 3

2. Установите соответствие между статистическими понятиями и их определениями

Статистическая совокупность - совокупность социально-экономических объектов или

явлений общественной жизни

Единица совокупности - первичный элемент статистической совокупности

Признак - качественная особенность единицы совокупности

Статистический показатель - количественные характеристики соотношения признаков общественных явлений

3. Установите соответствие между понятиями и их содержанием

Объект наблюдения - совокупность экономических процессов и явлений, которые подлежат исследованию

Единица наблюдения - составная часть объекта наблюдения, которая служит основой счета и обладает признаками, подлежащими регистрации

Программа наблюдения - перечень вопросов, по которым собираются данные, либо перечень признаков и показателей, подлежащих регистрации

4. Установите соответствие между видами сплошного наблюдения и их содержанием

Наблюдение основного массива - обследованию подвергается та часть совокупности, у которой величина изучаемого признака является преобладающей во всем объеме

Монографическое наблюдение - применяется для детального изучения отдельных единиц совокупности

Выборочное наблюдение - отбор единиц совокупности осуществляется случайно

5. Установите соответствие между способами статистического наблюдения и их содержанием

Непосредственное наблюдение - работники органов статистики сами устанавливают факты и записывают их в формуляры

Документальное наблюдение - данные берутся из документов

Опрос - данные записываются со слов опрашиваемого

Анкетное наблюдение - основано на принципе добровольного заполнения анкет

6. Установите последовательность этапов разработки статистической сводки

Выбор группировочных признаков - 1

Определение порядка формирования групп - 2

Разработка системы статистических показателей для характеристики групп и объекта в целом - 3

Разработка системы макетов статистических таблиц, в которых должны быть представлены результаты сводки - 4

7. Установите последовательность этапов группировки статистических материалов

Определение величины интервала - 1

Распределение единиц совокупности по группам - 2

Выбор группировочного признака - 3

8. Установите соответствие согласно классификации статистических графиков по форме графического образа

Линейные - статистические кривые

Плоскостные - столбиковые, квадратные, круговые, точечные

Объемные - поверхности, распределения

9. Прочитайте задание и установите соответствие между видами выборок и их содержанием

Собственно случайный отбор - выборочная совокупность образуется в результате случайного отбора единиц из генеральной совокупности

Механический отбор - в выборку отбирают лишь одну единицу из части совокупности, через определенный интервал

Типический отбор - генеральная совокупность разбивается на группы по какому-либо признаку, который будет изучаться в выборочной совокупности

Серийный отбор - отбору подлежат группы или серии

Комбинированный отбор - вид выборки, при котором генеральная совокупность разбивается на группы, затем проводится отбор групп, а из отобранных групп проводится отбор единиц

10. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса

Как называется степень соответствия характеристик выборки истинным характеристикам биологического объекта?

11. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса
Какой показатель относится к относительным показателям вариации?

12. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса
Назовите показатель островершинности кривой распределения данных

13. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса
От какого латинского слова происходит термин «статистика»?

14. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса
Как называется способ несплошного наблюдения, при котором обобщающие показатели изучаемой совокупности устанавливаются по некоторой ее части на основе положений случайного отбора.

15. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса
Что понимают под статистической информацией?

16. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса
Что является главным условием для применения параметрических методов?

17. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса
Что такое статистический формуляр?

18. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса
Дайте определение статистического графика

19. Метод, применяющийся для исследования влияния одной или нескольких качественных переменных (факторов) на одну зависимую количественную переменную называется

- А. Дисперсионный анализ
- Б. Метод зависимости
- В. Метод независимости
- Г. Аналитическим методом

20. Если исследуется одновременное воздействие двух или более факторов, дисперсионный анализ называется

- А. Многофакторным
- Б. Множественным
- В. Однофакторным

21. Долю общей вариативности результативного признака, обусловленную действием регулируемых факторов можно оценить с помощью критерия

- А. Стьюдента
- Б. Колмогорова
- В. Фишера

22. Вид взаимосвязи между переменными, когда одному конкретному значению аргумента соответствует приближенное значение называется

- А. Корреляционная связь
- Б. Функциональная связь
- В. Линейная связь

23. Последовательное объединение объектов в группы, где сходство между объектами выше, чем с другими объектами это – ...

- А. Регрессия
- Б. Кластеризация
- В. Дисперсионный анализ

Раздел 3. Промежуточная аттестация

Форма контроля/оценочное средство:

Вопросы/Задания:

.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Второй семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ПК-П2.1 ПК-П2.2 ПК-П2.3

Вопросы/Задания:

1. Введение в статистический анализ в экологии. Цели, круг потенциально решаемых задач, примеры конкретных приложений, компьютерные программы.
2. Этапы технологического процесса автоматизированной обработки экологической информации.
3. Средства автоматизации обработки данных. Базы данных дистрибутивной информации.
4. Ошибки в данных, их природа и устранение.
5. Обзор современных пакетов математической и статистической обработки данных.
6. Использование некоторых пакетов для обработки экологической информации на ПК.
7. Основные принципы записи информации для электронных таблиц, статистических пакетов и баз данных
8. Правила составления сводных таблиц. Проверка данных.
9. Основные числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент корреляции, линейная регрессия
10. Понятие интервального оценивания. Доверительная вероятность и предельная ошибка выборки.
11. Доверительный интервал. Схема построения доверительного интервала
12. Анализ первичных статистик. Оценка достоверности отличий.
13. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки
14. Представления о диаграммах рассеивания, ковариации, корреляции.
15. Основные статистические распределения и их оценка
16. Основы теории общей линейной модели, однофакторный и двухфакторный дисперсион-ный анализ.
17. Общая программа факторного планирования эксперимента.

18. Зависимые и независимые случайные величины. Связь понятий независимости и некоррелированности случайных величин.

19. Теоретические понятия простой и множественной регрессии, линейной и нелинейной, корреляционной и ковариационной матрицы

20. Практические расчеты коэффициентов различных видов регрессии

21. Примеры динамических рядов и их характерные особенности.

22. Постановка задачи прогнозирования временных рядов. Расчет основных динамических показателей.

23. Исследование структуры ряда и построения его прогноза. Выявление скрытых периодичностей и функций прогнозирования.

24. Описание основных многомерных методов, их суть и задачи, решаемые с их помощью.

25. Примеры применения метода главных компонент, кластерного анализа, факторного анализа, дискриминантного анализа, канонического корреляционного анализа.

26. Анализ сезонных колебаний.

27. Аналитическое выравнивание.

28. Методы прогнозирования в статистике.

29. Показатели размера и интенсивности вариации.

30. Определение необходимой численности (объема) выборки.

31. Понятие о рядах динамики, их виды и правила построения.

32. Аналитические показатели динамического ряда, способы их расчета и взаимосвязь.

33. Средние показатели динамического ряда и методы их расчета.

34. Понятие тенденции ряда динамики и основные методы ее выявления (укрупнение интервалов, способ скользящей средней).

35. Аналитическое выравнивание уровней ряда динамики. Уравнение тренда.

36. Понятие об интерполяции и экстраполяции.

37. Описание основных многомерных методов, их суть и задачи, решаемые с их помощью.

38. Средняя гармоническая и другие виды средних.

39. Обусловленность выбора средней характером исходной информации.
40. Мода и медиана, их смысл и значение в социально-экономических исследованиях, способы вычисления.
41. Дисперсия альтернативного признака.
42. Сущность выборочного наблюдения и его теоретические основы.
43. Показатели и формы распределения
44. Нормальное распределение и его свойства
45. Сущность, значение и категории выборочного наблюдения.
46. Виды и способы отбора.
47. Ошибки выборочного наблюдении
48. Определение объёма выборки.
49. Понятие корреляционно-регрессионного анализа в статистике.
50. Система эколого-экономического мониторинга. Виды и уровни эколого-экономического мониторинга.
51. Деятельность международных организаций в сфере экологической статистики.
52. Методология сбора и обработки данных о состоянии окружающей среды Евростата.
53. Методология сбора и обработки данных о состоянии окружающей среды Американской статистической ассоциации.
54. Методология сбора и анализа данных о состоянии окружающей среды комитета по совместной статистической системе АСЕАН.
55. Совместная деятельность отдела статистики ООН и комиссии ООН по вопросам устойчивого развития.
56. Международное общество экологической экономики (ISEE) и Российское общество экологической экономики (РОЭЭ).
57. Экологическая статистика в России.
58. Законодательство в области статистического учета экологической информации.
59. Методы государственного регулирования природоохранной деятельности. Основные статистические показатели природоохранной деятельности.

60. Как используются методы геостатистики при стохастическом (вероятностном) моделировании?

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Сергеева, И. И. Статистика : учебник / И.И. Сергеева, Т.А. Чекулина, С.А. Тимофеева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0888-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1141798> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.
2. Суховольский, В. Г. Системная экология : учебное пособие / В. Г. Суховольский, О. В. Тарасова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 96 с. - ISBN 978-5-7638-4295-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816567> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.
3. Шорохова,, И. С. Статистические методы анализа: учебное пособие / И. С. Шорохова,, И. В. Кисляк,, О. С. Мариев,. - Статистические методы анализа - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 300 с. - 978-5-7996-1633-5. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/65987.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке
4. Егоренков, Л. И. Статистика природопользования: Учебное пособие / Егоренков Л.И. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 176 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-91134-949-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1002036> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.
5. Умарова,, Н. Н. Статистические методы контроля качества: практикум / Н. Н. Умарова,, - Статистические методы контроля качества - Казань: Издательство КНИТУ, 2020. - 116 с. - 978-5-7882-2902-7. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/121057.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке
6. Математическая статистика : практикум / сост. Н. А. Андреева, Р. В. Кузьменко, Е. В. Корчагина, Т. В. Меньших ; ФКОУ ВО Воронежский институт ФСИН России. - Воронеж : Научная книга, 2020. - 103 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1240998> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Статистические методы анализа данных : учебник / Л.И. Ниворожкина, С.В. Арженовский, А.А. Рудяга [и др.] ; под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. Л.И. Ниворожкиной. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2016. — 333 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/21064. - ISBN 978-5-369-01612-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/556760> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.
2. ТЕУЧЕЖ А. А. Экологическая экспертиза: метод. указания / ТЕУЧЕЖ А. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 56 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=6988> (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке

3. Карманов, Ф. И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad : учебное пособие / Ф. И. Карманов, В. А. Острейковский. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. - 208 с. - ISBN 978-5-905554-96-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1016017> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

4. Валова (Копылова), В. Д. Экология : учебник / В. Д. Валова (Копылова), О. М. Зверев. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Дашков и К, 2022. - 375 с. - ISBN 978-5-394-04294-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2085948> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

5. ПЕРЕБОРА Е. А. Геоэкологическое проектирование и геосистемный мониторинг: метод. указания / ПЕРЕБОРА Е. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 32 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=11270> (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке

6. Ясовеев, М. Г. Экология урбанизированных территорий : учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Д.А. Пацыкайлик ; под ред. проф. М.Г. Ясовеева. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 293 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010302-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1790317> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

7. Тимофеева, С. С. Промышленная экология. Практикум : учебное пособие / С. С. Тимофеева, О. В. Тюкалова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 128 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-733-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1895431> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

8. Экологический аудит: учеб.-метод. пособие / Краснодар: КубГАУ, 2021. - 83 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9647> (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке

9. НИКИФОРЕНКО Ю. Ю. Статистические методы в экологии и природопользовании: учеб. пособие / НИКИФОРЕНКО Ю. Ю.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 88 с. - ISBN 978-5-907294-33-2. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=7000> (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке

10. МАКСИМЕНКО А. Г. Методология научных исследований в экологии и природопользовании: учеб.-метод. пособие / МАКСИМЕНКО А. Г.. - Краснодар: КубГАУ, 2023. - 84 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=12946> (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. <https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary

Ресурсы «Интернет»

1. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ
2. <https://znanium.com/> - Znanium.com
3. <http://www.plantarium.ru/>. - Открытый иллюстрированный атлас сосудистых растений России и сопредельных стран
4. <http://www.iprbookshop.ru/> - IPRbook

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. Консультант Плюс;
2. Антиплагиат;
3. Microsoft Windows Professional 10;

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Лекционный зал

633гл

- доска классная - 1 шт.
- жалюзи вертикальные - 3 шт.
- облучатель - 1 шт.
- Парта - 40 шт.
- проектор - 1 шт.
- сплит-система Panasonic - 2 шт.
- трибуна - 1 шт.
- усилитель Inter-M SYS-2120 - 1 шт.
- экран наст.SScreenMedia 229х305 - 1 шт.

Компьютерный класс

635гл

- коммутатор сетевой - 1 шт.
- компьютер.Celeron/256/40Gb/17 - 16 шт.
- кондицион. Panasonic CS/SU-E12GKD - 2 шт.
- Парты - 16 шт.
- проектор Bend MX613ST - 1 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

Дисциплина "Статистические методы в экологии и природопользовании" ведется в соответствии с календарным учебным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины.