

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Методика статистической обработки данных рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра биологии и химии**

Учебный план 06.04.01_2023_153M.plx
06.04.01 Биология
Экология

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 20

самостоятельная работа 42,7

часов на контроль 8,85

Виды контроля в семестрах:

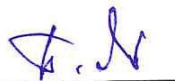
зачеты 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	Неделя		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Практические	14	14	14	14
Консультации (для студента)	0,3	0,3	0,3	0,3
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,15	0,15
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20,45	20,45	20,45	20,45
Сам. работа	42,7	42,7	42,7	42,7
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.б.н., доцент, Малков П.Ю.



Рабочая программа дисциплины

Методика статистической обработки данных

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 934)

составлена на основании учебного плана:

06.04.01 Биология

утвержденного учёным советом вуза от 26.12.2022 протокол № 12.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра биологии и химии

Протокол от 09.03.2023 протокол № 7

Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> формирование систематизированных знаний о базовых направлениях и методологических основах параметрических, непараметрических и многомерных методов статистической обработки биологических данных, полученных в ходе наблюдений и экспериментов.
1.2	<i>Задачи:</i> - ознакомиться с основными статистическими методами описания и анализа биологических данных; - научиться выбирать адекватные статистические методы для анализа конкретных данных в своей дальнейшей деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Методика организации научно-исследовательской работы
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Биоиндикация и биотестирование загрязнений природной среды
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Биоразнообразие
2.2.4	Экологический мониторинг

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-6: Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок;	
ИД-1.ОПК-6: Понимает пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в биологических науках и образовании	
Ориентируется в разнообразии средств обработки статистических данных.	
ИД-2.ОПК-6: Работает с базами и банками данных в избранной области профессиональной деятельности.	
Умеет проводить статистический анализ сведений, содержащихся в биологических базах данных.	
ИД-3.ОПК-6: Использует статистический анализ и современные компьютерные технологии.	
Использует адекватные поставленным задачам методологические подходы к параметрическому, непараметрическому и многомерному анализу биологических объектов и их систем;	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Предварительная работа с данными						
1.1	Предварительная работа с данными /Лек/	2	2	ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Зачет
1.2	Предварительная работа с данными /Пр/	2	2	ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	2	Проект, проверка правильности решения задач

1.3	Предварительная работа с данными /Ср/	2	9	ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Зачет, самостоятельное выполнение проекта
Раздел 2. Базовые понятия многомерного анализа, кластерный анализ							
2.1	Базовые понятия многомерного анализа, кластерный анализ /Лек/	2	2	ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Зачет
2.2	Базовые понятия многомерного анализа, кластерный анализ /Пр/	2	4	ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	4	Проект, проверка правильности решения задач
2.3	Базовые понятия многомерного анализа, кластерный анализ /Ср/	2	10	ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Зачет, самостоятельное выполнение проекта
Раздел 3. Анализ главных компонент и факторный анализ							
3.1	Анализ главных компонент и факторный анализ /Лек/	2	1	ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Зачет
3.2	Анализ главных компонент и факторный анализ /Пр/	2	4	ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Проект, проверка правильности решения задач
3.3	Анализ главных компонент и факторный анализ /Ср/	2	16	ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Зачет, самостоятельное выполнение проекта
Раздел 4. Дискриминантный анализ							
4.1	Дискриминантный анализ /Лек/	2	1	ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Зачет
4.2	Дискриминантный анализ /Пр/	2	4	ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Проверка правильности решения задач
4.3	Дискриминантный анализ /Ср/	2	7,7	ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Зачет
Раздел 5. Консультации							
5.1	Консультация по дисциплине /Конс/	2	0,3	ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6		0	
Раздел 6. Промежуточная аттестация (зачёт)							

6.1	Подготовка к зачёту /Зачёт/	2	8,85	ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6		0	
6.2	Контактная работа /КСРАТт/	2	0,15	ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств.
Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Методика статистической обработки данных

2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме тестовых заданий, вопросов к зачету.

3. Структура и содержание заданий разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины Методика статистической обработки данных.

4. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной:
ОПК-6: Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок;
ИД-3.ОПК-6: Использует статистический анализ и современные компьютерные технологии.
Использует адекватные поставленным задачам методологические подходы к параметрическому, непараметрическому и многомерному анализу биологических объектов и их систем;
ИД-2.ОПК-6: Работает с базами и банками данных в избранной области профессиональной деятельности.
Умеет проводить статистический анализ сведений, содержащихся в биологических базах данных.
ИД-1.ОПК-6: Понимает пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в биологических науках и образовании
Ориентируется в разнообразии средств обработки статистических данных.

5. Проверка и оценка результатов выполнения заданий
Оценка выставляется по 5 балльной шкале:
- оценка «5» выставляется в случае, если студент выполнил 87–100 % заданий;
- оценка «4» – если студент выполнил 75–86 % заданий;
- оценка «3» – если студент выполнил 50–74 % заданий;
- оценка «2» – менее 50 % заданий.

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Формулировка вопроса: Варианты представляют собой числовые значения:
Варианты ответов: 1. средней арифметической. 2. случайной переменной. 3. эффективной описательной статистики. 4. постоянной переменной.

Формулировка вопроса: Множество отдельных отличающихся друг от друга и в то же время сходных в некоторых отношениях объектов называется:
Варианты ответов: 1. вариацией. 2. дисперсией. 3. совокупностью. 4. статистикой.

Формулировка вопроса: На прерывистую (дискретную) и непрерывную (континуальную) разделяется:
Варианты ответов: 1. количественная вариация. 2. качественная вариация. 3. ограниченная вариация. 4. случайная вариация.

Формулировка вопроса: Критерий оценки достоверности различия средних величин в двух выборках впервые предложил:
Варианты ответов: 1. Ф. Гальтон. 2. Р. Фишер. 3. К. Пирсон. 4. В. Госсет.

Формулировка вопроса: Выборочные совокупности по своим размерам:
Варианты ответов: 1. бесконечные. 2. сравнительно небольшие. 3. включают одну единицу. 4. приближаются к бесконечности.

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

1. Темы проектов.
Многомерный анализ морфологической изменчивости черепов алтайской популяции бурого медведя на основе коллекции зоологического музея ГАГУ
Многомерный анализ морфологической изменчивости черепов алтайской популяции обыкновенного волка на основе коллекции зоологического музея ГАГУ
Многомерный анализ морфологической изменчивости черепов алтайской популяции кабарги на основе коллекции зоологического музея ГАГУ
Многомерный анализ морфологической изменчивости черепов алтайской популяции обыкновенной лисы медведя на

основе коллекции зоологического музея ГАГУ

Многомерный анализ морфологической изменчивости черепов алтайской популяции снежного барса на основе коллекции зоологического музея ГАГУ

Многомерный анализ морфологической изменчивости черепов алтайской популяции соболя на основе коллекции зоологического музея ГАГУ

Многомерный анализ морфологической изменчивости черепов алтайской популяции серого сурка на основе коллекции зоологического музея ГАГУ

2 Этапы подготовки и реализации проекта:

2.1. Выбор темы проекта

2.2. Сбор и обработка статистических данных

2.3. Подготовка доклада и презентации

2.4. Проведение круглого стола (дискуссии)

2.5. Представление доклада и презентации на миниконференции

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Формулировка вопроса: Укажите статистический метод многомерного анализа данных:
Варианты ответов: 1. корреляционный анализ. 2. t-критерий Стьюдента. 3. кластерный анализ. 4. однофакторный дисперсионный анализ.

Формулировка вопроса: Если уровень значимости отличий $p=0,01$, то шанс на ошибку составляет 1 случай из 100.
Варианты ответов: 1. Верно. 2. Неверно.

Формулировка вопроса: Среднее квадратическое (стандартное) отклонение выражается в тех же единицах измерения, что и анализируемый признак.
Варианты ответов: 1. Верно. 2. Неверно.

Формулировка вопроса: Альтернативная вариация представляет собой частный случай качественной вариации.
Варианты ответов: 1. Верно. 2. Неверно.

Формулировка вопроса: Генеральная совокупность - это условно бесконечное множество однородных, но индивидуально различимых объектов. Изучение свойств генеральной совокупности на основе выборочных данных представляет собой важную задачу в большинстве биометрических исследований.
Варианты ответов: 1. Верно. 2. Неверно.

Формулировка вопроса: Основная цель корреляционного анализа оценить уровень взаимосвязи переменных.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Малков П.Ю., Ефимов В.М.	Количественный анализ биологических данных: учебное пособие для вузов	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2012	http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&view=book&id=627:kolichestvennyj-analiz-biologicheskikh-dannykh&catid=3:biology&Itemid=161
Л1.2	Ефимов В.М., Ковалева В.Ю.	Многомерный анализ биологических данных: учебное пособие	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2007	

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Темербекова А.А., Кречетова С.Ю., Каранин [и др.] А.В.	Информационные технологии в науке и образовании. Лабораторный практикум: учебное пособие для магистратуры	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2013	http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&view=book&id=658:informatsionnye-tehnologii-v-nauke-i-obrazovanii-laboratornyj-praktikum&catid=31:informatika&Itemid=169

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.2	Оплеухин А.А., Стрельцова Т.А.	Сравнительная оценка методов статистической обработки данных при экологическом сортоиспытании картофеля: учебное пособие	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2013	http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&view=book&id=664:sravnitelnya-otsenka-metodov-statisticheskoy-obrabotki-dannykh-pri-ekologicheskom-sortoispytanii-kartofelya&catid=13:plant&Itemid=168

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Office
6.3.1.2	MS WINDOWS
6.3.1.3	Moodle
6.3.1.4	Statistica
6.3.1.5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Межвузовская электронная библиотека
6.3.2.2	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система IPRbooks

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	метод проектов
--	----------------

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
131 А1	Зоологический музей. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Передвижная доска, коллекция птиц, чучела животных, витрины с животными разных экосистем Алтая, коллекции насекомых, коллекция рогов, таблицы, схемы, экспонаты зоологического музея, гербарий, тушки животных, лупы ручные, карты, калькуляторы, витрины с чучелами птиц и млекопитающих, коллекция черепов млекопитающих, коллекция рогов копытных, коллекция чучел голов копытных
219 А1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ
Правильно организованные лабораторные занятия имеют важное воспитательное и практическое значение (реализуют дидактический принцип связи теории с практикой) и ориентированы на решение следующих задач:

- углубление, закрепление и конкретизацию знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы;
- формирование практических умений и навыков, необходимых в будущей профессиональной деятельности;
- развитие умений наблюдать и объяснять явления, изучаемые;
- развития самостоятельности и т.д.

считается выполненной, если студент:

- Работа индивидуально выполнил лабораторную работу;

- осмыслил теоретический материал на уровне свободного воспроизведения;
- аккуратно оформил в тетради необходимые рисунки, математические расчеты, таблицы и др.;
- сформулировал правильные выводы и дал письменные ответы на контрольные вопросы;
- защитил работу.

2. Методические указания по самостоятельной работе студентов

Особенностью курса «Методика статистической обработки данных» является индивидуальная работа студента на лабораторных занятиях. Студент выполняет каждую, предусмотренную тематическим планом, лабораторную работу самостоятельно. Защита некоторых лабораторных работ предусматривает самостоятельную подготовку по темам, указанным в плане самостоятельной работы.

Проверка выполнения плана самостоятельной работы проводится на семинарских занятиях, во время защиты лабораторной работы, аттестаций, на индивидуальных занятиях.

Самостоятельная работа студентов по курсу призвана не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

При выполнении плана самостоятельной работы студенту необходимо прочитать теоретический материал не только в учебниках и учебных пособиях, указанных в библиографических списках, но и познакомиться с публикациями в периодических изданиях.

Студенту необходимо творчески переработать изученный самостоятельно материал и представить его для отчета в форме реферата, эссе и др.

Все виды самостоятельной работы и планируемые на их выполнение затраты времени в часах исходят из того, что студент достаточно активно работал в аудитории, слушая лекции и изучая материал на лабораторных занятиях. По всем недостаточным вопросам он своевременно получил информацию на консультациях.

В случае пропуска лекций, лабораторных и семинарских занятий студенту потребуется сверхнормативное время на освоение пропущенного материала.

Для подготовки к лабораторным занятиям нужно рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой учебной литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

3. Формы текущего контроля

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и консультирования студентов, по результатам выполнения самостоятельных работ. Основными формами текущего контроля знаний являются: обсуждение вынесенных в планах лабораторных работ тем и контрольных вопросов, решение задач, выполнение контрольных заданий, защита лабораторных работ.