

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Количественный анализ биологических данных
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра биологии и химии**

Учебный план 06.04.01_2020_150M.plx
06.04.01 Биология
Экология

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

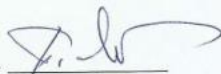
Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачеты 2
в том числе:		
аудиторные занятия	14	
самостоятельная работа	48,8	
часов на контроль	8,85	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	7 2/6		уп	рп
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	4	4	4	4
Практические	10	10	10	10
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,15	0,15
Консультации (для студента)	0,2	0,2	0,2	0,2
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14,35	14,35	14,35	14,35
Сам. работа	48,8	48,8	48,8	48,8
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
Количественный анализ биологических данных

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 06.04.01
БИОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 23.09.2015г. №1052)

составлена на основании учебного плана:

06.04.01 Биология

утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2020 протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры
кафедра биологии и химии

Протокол от 20.05.2020 протокол № 9

Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от _____ 2020 г. № ____
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от _____ 2021 г. № ____
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от _____ 2022 г. № ____
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от _____ 2023 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.В.ДВ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Информационные технологии в науке и образовании
2.1.2	Методика организации научно-исследовательской работы
2.1.3	Современная экология и глобальные экологические проблемы
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Экологический мониторинг и экспертиза
2.2.2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)
2.2.3	Биоиндикация и биотестирование загрязнений природной среды

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОК-3:готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
Знать:	
специальную литературу и современные средства ее поиска	
Уметь:	
выбирать адекватные методики анализа	
Владеть:	
терминологическим аппаратом биологической статистики	
ОПК-4:способностью самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов	
Знать:	
- методологические подходы к параметрическому, непараметрическому и многомерному анализу биологических объектов и их систем;	
Уметь:	
- применять на практике методы статистического изучения живых организмов и надорганизменных систем;	
Владеть:	
- алгоритмами статистического изучения живых организмов и надорганизменных систем;	
ПК-1:способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	
Знать:	
формализованные критерии принятия и отвержения биологических гипотез на основе методов математической статистики	
Уметь:	
формулировать новые гипотезы на основе статистической обработки	
Владеть:	
статистическими подходами к принятию или отказу гипотез	

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	1	ОК-3 ОПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Зачет
1.2	Предварительная работа с данными /Пр/	2	2	ОК-3 ОПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	2	Проект, проверка правильности
1.3	Предварительная работа с данными /Ср/	2	9	ОК-3 ОПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Зачет, самостоятельное выполнение
Раздел 2. Базовые понятия многомерного анализа, кластерный анализ							
2.1	Базовые понятия многомерного анализа, кластерный анализ /Лек/	2	1	ОК-3 ОПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Зачет
2.2	Базовые понятия многомерного анализа, кластерный анализ /Пр/	2	4	ОК-3 ОПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	4	Проект, проверка правильности
2.3	Базовые понятия многомерного анализа, кластерный анализ /Ср/	2	15	ОК-3 ОПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Зачет, самостоятельное выполнение
Раздел 3. Анализ главных компонент и факторный анализ							
3.1	Анализ главных компонент и факторный анализ /Лек/	2	1	ОК-3 ОПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Зачет
3.2	Анализ главных компонент и факторный анализ /Пр/	2	2	ОК-3 ОПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	2	Проект, проверка правильности
3.3	Анализ главных компонент и факторный анализ /Ср/	2	17	ОК-3 ОПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Зачет, самостоятельное выполнение
Раздел 4. Дискриминантный анализ							
4.1	Дискриминантный анализ /Лек/	2	1	ОК-3 ОПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Зачет
4.2	Дискриминантный анализ /Пр/	2	2	ОК-3 ОПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Проверка правильности решения задач
4.3	Дискриминантный анализ /Ср/	2	7,8	ОК-3 ОПК-4 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	Зачет
Раздел 5. Консультации							
5.1	Консультация по дисциплине /Конс/	2	0,2	ОК-3 ОПК-4 ПК-1	Л2.1 Л2.2	0	
Раздел 6. Промежуточная аттестация (зачёт)							
6.1	Подготовка к зачёту /Зачёт/	2	8,85	ОК-3 ОПК-4 ПК-1	Л2.1 Л2.2	0	
6.2	Контактная работа /КСРАТТ/	2	0,15	ОК-3 ОПК-4 ПК-1	Л2.1 Л2.2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

В чем суть геометрического подхода в биологических исследованиях?
 Что служит моделью биологического объекта при геометрическом подходе?
 Что служит моделью различий между объектами при геометрическом подходе?
 Чем объекты отличаются от признаков?
 Какие типы признаков используются в многомерном анализе данных?
 Что такое транспонирование матрицы?
 Что такое центрирование и нормирование признаков?
 Как перевести порядковый признак в количественный?
 Как перевести в количественный качественный признак с двумя градациями?

<p>Как перевести в набор количественных признаков качественный признак с более, чем двумя градациями? Можно ли обрабатывать порядковые и качественные признаки по формулам для количественных признаков? Что такое скаляр, вектор, матрица? Как определяется скалярное произведение векторов? Как определяется сложение и умножение матриц? Что такое единичная, диагональная и ортогональная матрицы? Какое геометрическое преобразование соответствует центрированию признаков? Какое геометрическое преобразование соответствует нормированию признаков? Какое геометрическое преобразование соответствует умножению матрицы «объект-признак» на ортогональную матрицу? Что такое собственные вектора, собственные значения и главные компоненты? Что такое линейная комбинация признаков? Как линейная комбинация признаков соотносится с произведением матрицы на вектор? Чему линейная комбинация признаков соответствует в многомерном пространстве? Как устранить межвыборочную изменчивость в случае нескольких выборок с одинаковой ковариационной матрицей? Как определяются дискриминантные оси? Как провести дискриминантный анализ при вырожденности исходной матрицы «объект-признак»? Привести примеры неевклидовых мер сходства-различия между объектами. Как представить отрезки временного ряда точками в многомерном пространстве?</p>
5.2. Темы письменных работ
не предусмотрены
Фонд оценочных средств

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:informacionnye-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:sravnitel'naya-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	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Межвузовская электронная библиотека
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.3	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»

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)

<p>1. Методические указания к выполнению лабораторных работ</p> <p>Правильно организованные лабораторные занятия имеют важное воспитательное и практическое значение (реализуют дидактический принцип связи теории с практикой) и ориентированы на решение следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>считается выполненной, если студент:</p>
--

- 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 «Количественный анализ биологических 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 недостаточно понятным 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.