

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

## Методы математической обработки данных рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра биологии и химии**

Учебный план 06.03.01\_2019\_119.plx  
06.03.01 Биология  
Биоэкология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180  
в том числе:  
аудиторные занятия 58  
самостоятельная работа 84,8  
часов на контроль 34,75

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 5

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	17 5/6			
Неделя	17 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	24	24	24	24
Практические	10	10	10	10
Консультации (для студента)	1,2	1,2	1,2	1,2
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
В том числе инт.	18	18	18	18
Итого ауд.	58	58	58	58
Контактная работа	60,45	60,45	60,45	60,45
Сам. работа	84,8	84,8	84,8	84,8
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.б.н., доцент, Папина О.Н.



Рабочая программа дисциплины

**Методы математической обработки данных**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 БИОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014г. №944)

составлена на основании учебного плана:

06.03.01 Биология

утвержденного учёным советом вуза от 31.01.2019 протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

**кафедра биологии и химии**

Протокол от 19.06.2019 протокол № 10

Зав. кафедрой Польникова 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 10.06. 2021 г. № 10  
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна



1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> формирование у студентов знаний по использованию математических и компьютерных методов в фундаментальных прикладных ботанических исследованиях
1.2	<i>Задачи:</i> – дать знания об основных математических понятиях статистики и их применении для представления и анализа результатов ботанического исследования; – познакомить студентов с основными современными методами анализа экспериментальных данных; – продемонстрировать возможность работы с различными пакетами прикладных программ анализа данных экспериментальных исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.06
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Математика и математические методы в биологии
2.1.2	Информатика, современные информационные технологии
2.1.3	Статистические методы обработки экспериментальных данных
2.1.4	Ботаника
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию</b>	
<b>Знать:</b>	
- основные методы анализа экспериментальных ботанических данных	
<b>Уметь:</b>	
- представлять и анализировать результаты ботанического исследования	
<b>Владеть:</b>	
- различными методами прикладных программ, позволяющими анализировать данные ботанических исследований.	
<b>ОПК-6: способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой</b>	
<b>Знать:</b>	
- основные методы анализа экспериментальных ботанических данных	
<b>Уметь:</b>	
- представлять и анализировать результаты ботанического исследования	
<b>Владеть:</b>	
- различными методами прикладных программ, позволяющими анализировать данные ботанических исследований.	
<b>ПК-2: способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований</b>	
<b>Знать:</b>	
- основные методы анализа экспериментальных ботанических данных	
<b>Уметь:</b>	
- представлять и анализировать результаты ботанического исследования	
<b>Владеть:</b>	
- различными методами прикладных программ, позволяющими анализировать данные ботанических исследований.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Лекции</b>						
1.1	Введение. Выборочный метод и оценка генеральных параметров. Основные статистические показатели	5	4	ОК-7 ОПК-6 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

1.2	Оценка параметров и проверка гипотез /Лек/	5	4	ОК-7 ОПК-6 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.3	Анализ статистических связей /Лек/	5	4	ОК-7 ОПК-6 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.4	Методы многомерного статистического анализа /Лек/	5	8	ОК-7 ОПК-6 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.5	Специальные ботанико-математические методы /Лек/	5	4	ОК-7 ОПК-6 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	6	
<b>Раздел 2. Лабораторные занятия</b>							
2.1	Введение. Выборочный метод и оценка генеральных параметров. Основные статистические показатели /Лаб/	5	6	ОК-7 ОПК-6 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Защита работ
2.2	Оценка параметров и проверка гипотез /Лаб/	5	4	ОК-7 ОПК-6 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Защита работ
2.3	Анализ статистических связей /Лаб/	5	4	ОК-7 ОПК-6 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	6	Защита работ
2.4	Специальные ботанико-математические методы /Лаб/	5	10	ОК-7 ОПК-6 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	6	Защита работ
<b>Раздел 3. Практические занятия</b>							
3.1	Методы многомерного статистического анализа /Пр/	5	10	ОК-7 ОПК-6 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Ответы на контрольные
<b>Раздел 4. Самостоятельная работа</b>							
4.1	Введение. Выборочный метод и оценка генеральных параметров. Основные статистические показатели /Ср/	5	10	ОК-7 ОПК-6 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Ответы на контрольные вопросы
4.2	Оценка параметров и проверка гипотез /Ср/	5	10	ОК-7 ОПК-6 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Ответы на контрольные
4.3	Анализ статистических связей /Ср/	5	10	ОК-7 ОПК-6 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Ответы на контрольные
4.4	Методы многомерного статистического анализа /Ср/	5	20	ОК-7 ОПК-6 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Ответы на контрольные
4.5	Специальные ботанико-математические методы /Ср/	5	34,8	ОК-7 ОПК-6 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Ответы на контрольные
<b>Раздел 5. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>							
5.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	5	34,75	ОК-7 ОПК-6 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
5.2	Контроль СР /КСРАтт/	5	0,25	ОК-7 ОПК-6 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
5.3	Контактная работа /КонсЭк/	5	1	ОК-7 ОПК-6 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
<b>Раздел 6. Консультации</b>							
6.1	Консультация по дисциплине /Конс/	5	1,2	ОК-7 ОПК-6 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Генеральная совокупность, выборка, репрезентативность выборки
2. Вариационный ряд и его обработка. Графическое изображение вариационного ряда. Гистограмма. Полигон.
3. Определение соответствия эмпирического распределения теоретическому нормальному распределению.
4. Меры уровня признака.
5. Меры варьирования признака
6. Общая схема проверки статистических гипотез
7. Параметрические критерии: проверка гипотез о равенстве средних для связанных и несвязанных наблюдений, о равенстве дисперсий и др.
8. Непараметрические критерии: основные показания к их применению, классификация по назначению и способу вычисления.
9. Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ
10. Корреляционный анализ
11. Регрессионный анализ
12. Кластерный анализ
13. Дискриминантный анализ

14. Факторный анализ и метод главных компонент (МГК)
15. Математические методы в систематике. Простейшие приемы сравнения таксонов
16. Таксономический анализ Е.С. Смирнова
17. Сравнение флор по видовому составу
18. Количественные показатели (параметры) флор и их свойства
<b>5.2. Темы письменных работ</b>
<b>Фонд оценочных средств</b>
Формируется отдельным документом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ГАГУ

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	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	<a href="http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&amp;view=book&amp;id=627:kolichestvennyj-analiz-biologicheskikh-dannykh&amp;catid=3:biology&amp;Itemid=161">http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&amp;view=book&amp;id=627:kolichestvennyj-analiz-biologicheskikh-dannykh&amp;catid=3:biology&amp;Itemid=161</a>
Л1.2	Ефимов В.М., Ковалева В.Ю.	Многомерный анализ биологических данных: учебное пособие	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2007	
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Пузаченко Ю.Г.	Математические методы в экологических и географических исследованиях: учебное пособие для вузов	Москва: Академия, 2004	

<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	MS Office
6.3.1.2	MS WINDOWS
6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.4	Moodle
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.3	Межвузовская электронная библиотека

<b>7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b>	
	лекция-визуализация
	поисковая лабораторная работа
	коллективная мыслительная деятельность

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение

327 А1	Кабинет физиологии растений. 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). Обучающая доска, раздвижной экран для проектора, таблицы по, шкаф сушильный универсальный, вытяжной шкаф, микротом замораживающий, гербарий научный и учебный, папки для гербария, коллекции мхов и лишайников, определители растений, микроскопы, бинокляры, лупы, покровные и предметные стекла, микропрепараты по анатомии и морфологии растений, посуда, влажные препараты, термостат, фиксированные и живые объекты, постоянные и временные микропрепараты по водорослям и грибам, практикумы, определители, таблицы по систематике растений, физиологии растений и микробиологии, раздаточный материал, карточки для занятий, покровные и предметные стекла, предметные стекла с вышлифованным углублением, препаровальные иглы, петли для посева, стеклянные палочки, спиртовка, микропрепараты, посуда, растворы красителей, весы ВТ-500 торсионные, весы лабораторные ВЛТЭ 150 с гирей копировочной, питательные среды, бурав, высотомер, мерная вилка, полнотометр Биттерлиха, керны, спилы древесных растений, коллекции лекарственных растений, рефрактометры ИРФ-454Б2М, химические реактивы, посуда
238 А1	Кабинет методики преподавания биологии. 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 для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Ноутбук с выходом в интернет, интерактивная доска, мультимедийный проектор, обучающая доска, кафедра. Муляжи, таблицы по биологии, микропрепараты, гербарий, тематические коллекции, влажные препараты, бюсты древнего человека, расчлененный человек, скелеты млекопитающих, рыб, ящериц, портреты ученых

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

Рекомендации по выполнению плана самостоятельной работы

Рабочим планом подготовки студентов на самостоятельную работу по данной дисциплине студенту предоставляется 86 часов.

Проверка выполнения заданий проверяется преподавателем. Используя литературные источники, студент самостоятельно отвечает на контрольные вопросы к практической работе. Проверка проводится на практических занятиях во время защиты работы.

Подготовка к экзамену должна осуществляться на основе материала лекционных и практических занятий с обязательным использованием основной литературы по учебному курсу. Это поможет исключить ошибки в понимании материала, прокомментирует материал многочисленными примерами, проиллюстрирует рисунками, схемами, графиками и т.п., что в лекциях не всегда приводится.

Особое внимание необходимо уделить таксономическому анализу. Получив конспект флоры у преподавателя, студенты начинают анализ на лабораторном занятии № 5, а затем доделывают его самостоятельно.