

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

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

Закреплена за кафедрой **кафедра ботаники, зоологии, экологии и генетики**

Учебный план 06.03.01\_2017\_117.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 60  
самостоятельная работа 82,7  
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	
	16 5/6			
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	26	26	26	26
Лабораторные	24	24	24	24
Практические	10	10	10	10
Консультации (для студента)	1,3	1,3	1,3	1,3
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.	60	60	60	60
Контактная работа	62,55	62,55	62,55	62,55
Сам. работа	82,7	82,7	82,7	82,7
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.б.н., доцент, Патина 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 22.12.2016 протокол № 12.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры  
**кафедра ботаники, зоологии, экологии и генетики**

Протокол от 08.06.2017 протокол № 10

Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна



---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2017-2018 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2017 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2018-2019 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от 14.06.2018 г. № 3  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от 19.06.2019 г. № 10  
Зав. кафедрой Польшникова 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

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		Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

1.2	Оценка параметров и проверка гипотез /Лек/	5	4		Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.3	Анализ статистических связей /Лек/	5	4		Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.4	Методы многомерного статистического анализа /Лек/	5	8		Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.5	Специальные ботанико-математические методы /Лек/	5	6		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		Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Защита работ
2.2	Оценка параметров и проверка гипотез /Лаб/	5	4		Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Защита работ
2.3	Анализ статистических связей /Лаб/	5	4		Л1.1 Л1.2Л2.1	6	Защита работ
2.4	Специальные ботанико-математические методы /Лаб/	5	10		Л1.1 Л1.2Л2.1	6	Защита работ
<b>Раздел 3. Практические занятия</b>							
3.1	Методы многомерного статистического анализа /Пр/	5	10		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		Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Ответы на контрольные вопросы
4.2	Оценка параметров и проверка гипотез /Ср/	5	10		Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Ответы на контрольные
4.3	Анализ статистических связей /Ср/	5	10		Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Ответы на контрольные
4.4	Методы многомерного статистического анализа /Ср/	5	20		Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Ответы на контрольные
4.5	Специальные ботанико-математические методы /Ср/	5	32,7		Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Ответы на контрольные
<b>Раздел 5. Консультации</b>							
5.1	Консультация по дисциплине /Конс/	5	1,3	ОК-7 ОПК-6 ПК-2		0	
<b>Раздел 6. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>							
6.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	5	34,75	ОК-7 ОПК-6 ПК-2		0	
6.2	Контроль СР /КСРАтт/	5	0,25	ОК-7 ОПК-6 ПК-2		0	
6.3	Контактная работа /КонсЭж/	5	1	ОК-7 ОПК-6 ПК-2		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>
Рабочей программой не предусмотрены
<b>Фонд оценочных средств</b>
Формируется отдельным документом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ГАГУ

## 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	<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	

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	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	

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Office
6.3.1.2	MS WINDOWS
6.3.1.3	Statistica
6.3.1.4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.5	Moodle

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

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

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	лекция-визуализация	
	поисковая лабораторная работа	
	коллективная мыслительная деятельность	

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
-----------------	------------	--------------------

328 А1	Кабинет анатомии и морфологии 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). Ученическая доска, кафедра, таблицы по анатомии и морфологии растений, по систематике растений, мультимедийный проектор, экран, ноутбук, определители, пеналы, коллекции лекарственных растений, фиксированные и живые объекты, 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, раздаточный материал, карточки для занятий, покровные и предметные стекла, предметные стекла с вышлифованным углублением, препаровальные иглы, петли для пересева, 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 454БЭМ, химические реактивы
215 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 для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет
208 А4	Читальный зал. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Ноутбук, проектор, экран, выставочные стеллажи, печатные издания

#### 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.