

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

16 июня 2022 г., протокол УС №6

## МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

### Биометрия

#### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Биологии и биотехнологии</b>
Учебный план	g060401-БиОП-22-2.plx Направление: 06.04.01 БИОЛОГИЯ Направленность (профиль): Биоразнообразие и охрана природы
Квалификация	<b>Магистр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	144
в том числе:	
аудиторные занятия	48
самостоятельная работа	69
часов на контроль	27

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 3

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	17 3/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Практические	48	48	48	48
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	69	69	69	69
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

канд.биол.наук, препод., *Ибрагимова Д.В.* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Биометрия**

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:

Направление: 06.04.01 БИОЛОГИЯ

Направленность (профиль): Биоразнообразие и охрана природы

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Биологии и биотехнологии**

Зав. кафедрой канд.биол.наук, доцент К.А. Берников

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Целью учебного курса «Биометрия» является расширение и углубление знаний студентов по вопросам статистической обработки данных в биологии и медицине, позволяющие выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности в РФ и за рубежом, обладать универсальными и предметно специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности, востребованности на рынке труда и успешной профессиональной карьере. В задачи курса входит: формирование навыков самостоятельного анализа результатов биологических исследований; решать задачи в области биологических исследований с использованием современной аппаратуры; применять компьютерные технологии при сборе, обработке и анализе биологической информации при решении профессиональных задач.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.03
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Современные методы полевых и лабораторных исследований
2.1.2	Основы научных исследований в области наук о земле и биологических наук
2.1.3	Современные проблемы биологии
2.1.4	Экология сообществ и популяций живых организмов
2.1.5	Производственная практика, по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.1.6	Учебная практика, ознакомительная практика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Производственная практика, педагогическая практика
2.2.2	Производственная практика, преддипломная практика
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Производственная практика, по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>ОПК-8.2:</b>	<b>Использует современную вычислительную технику</b>
<b>ОПК-8.3:</b>	<b>Творчески модифицирует технические средства для решения инновационных задач в профессиональной деятельности</b>
<b>ОПК-7.4:</b>	<b>Проводит анализ достоверности полученных результатов экспериментов и наблюдений</b>
<b>ОПК-6.1:</b>	<b>Применяет современные компьютерные технологии в биологических науках и образовании</b>
<b>ОПК-6.3:</b>	<b>Анализирует данные с использованием математических методов обработки информации</b>

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	теоретические основы и базовые представления о разнообразии биологических объектов, методах наблюдения, идентификации и классификации животных (беспозвоночных и позвоночных);
3.1.2	теоретические основы и базовые представления о средствах поиска научно-биологической информации;
3.1.3	основные методы полевых и лабораторных исследований;
3.1.4	методы анализа и статистической обработки полученных данных;
3.1.5	основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности;

3.1.6	технологии сбора, хранения, обработки и анализа биологической информации, полученной в ходе эксперимента;
3.1.7	методы проектирования биологических и экологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию;
3.2.2	применять знания в области природоохранной деятельности, популяционной экологии животных и рационального природопользования;
3.2.3	использовать универсальные прикладные компьютерные программы;
3.2.4	выполнять анализ данных биологических исследований, используя современную вычислительную технику;
3.2.5	самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачи и выполнять полевые, лабораторные исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	зоологическими методами исследования и оценки состояния живых систем разных уровней организации;
3.3.2	навыками и методами морфологических и таксономических исследований биологических объектов (наблюдения, описания, идентификации, классификации);
3.3.3	способами создания баз экспериментальных биологических данных и навыками работы с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях;
3.3.4	методами лабораторного исследования;
3.3.5	навыками работы в программных продуктах;
3.3.6	современными компьютерными технологиями при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение в биометрию</b>					
1.1	Введение в биометрию. Основные понятия, фиксация и первичное упорядочение данных. Основные характеристики количественных данных. /Пр/	3	2	ОПК-6.3 ОПК-8.2	Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
1.2	Признаки и их классификация. Точность измерений. Репрезентативность выборки и ее рандомизация. /Пр/	3	2	ОПК-6.3 ОПК-8.2	Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 2. Группировка исходных данных. Описательная статистика.</b>					
2.1	Способы группировки исходных данных. Построение вариационных рядов. Выборка и ее статистическое описание. /Пр/	3	2	ОПК-6.3 ОПК-8.2	Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.2	Вычисление показателей выборки. Средняя, мода, медиана, стандартное отклонение, доверительный интервал, ошибка средней. /Пр/	3	4	ОПК-6.3 ОПК-8.2	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.3	Подготовка к устному опросу, решение задач /Ср/	3	10	ОПК-6.3 ОПК-8.2	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 3. Законы распределения</b>					
3.1	Вероятность события и ее свойства. Законы распределения: нормальное, логнормальное, биномиальное, Пуассона, Максвелла. /Пр/	3	4	ОПК-6.3 ОПК-8.2	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

3.2	Критерии достоверности оценок. Параметрические критерии: t- Стьюдента, F-критерий Фишера. Непараметрические критерии: Хи- квадрат, U-критерий, критерий знаков z, T-критерий Уилкоксона. /Пр/	3	6	ОПК-6.1 ОПК-6.3 ОПК-7.4 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.3	Подготовка к устному опросу. Решение задач /Ср/	3	12	ОПК-6.3 ОПК-8.2	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 4. Корреляционный анализ</b>						
4.1	Биологическая интерпретация коэффициента корреляции. Техника расчета коэффициента корреляции. Метод множественной и частной корреляции. Ранговый коэффициент корреляции Спирмена. /Пр/	3	4	ОПК-6.1 ОПК-6.3 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
4.2	Парный линейный и нелинейный корреляционный анализ. /Пр/	3	6	ОПК-6.1 ОПК-6.3 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
4.3	Подготовка к устному опросу, решение задач /Ср/	3	10	ОПК-6.3 ОПК-8.2	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 5. Регрессионный анализ</b>						
5.1	Техника расчета линейной регрессии. Регрессионный анализ в среде Excel и Statistica /Пр/	3	2	ОПК-6.1 ОПК-6.3 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
5.2	Парный линейный и нелинейный регрессионный анализ. /Пр/	3	4	ОПК-6.1 ОПК-6.3 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
5.3	Подготовка к устному опросу, решение задач /Ср/	3	12	ОПК-6.3 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 6. Факторный анализ</b>						
6.1	Однофакторный дисперсионный анализ /Пр/	3	2	ОПК-6.1 ОПК-6.3 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

6.2	Двухфакторный дисперсионный анализ /Пр/	3	4	ОПК-6.1 ОПК-6.3 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
6.3	Ранговый дисперсионный анализ /Пр/	3	2	ОПК-6.1 ОПК-6.3 ОПК-8.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
6.4	Подготовка к устному опросу, решение задач /Ср/	3	12	ОПК-6.3 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
6.5	Кластерный анализ /Пр/	3	2	ОПК-6.1 ОПК-6.3 ОПК-8.2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
6.6	Подготовка к устному опросу, решение задач /Ср/	3	6	ОПК-6.3 ОПК-8.2	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
6.7	Планирование исследований, прогнозирование /Пр/	3	2	ОПК-6.3 ОПК-8.2 ОПК-8.3	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
6.8	Решение задач /Ср/	3	7	ОПК-6.3 ОПК-8.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
6.9	/Контр.раб./	3	27	ОПК-6.3 ОПК-8.2	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Темы контрольной работы
6.10	/Экзамен/	3	0	ОПК-6.3 ОПК-8.2	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Вопросы к экзамену

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлено отдельным документом

#### 5.2. Темы письменных работ

Представлено отдельным документом

#### 5.3. Фонд оценочных средств

Представлено отдельным документом

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

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Козлов А. Ю., Мхитарян В. С., Шишов В. Ф.	Статистический анализ данных в MS Excel: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016, Электронный ресурс	1
Л1.2	Кентбаева Б.А.	Методология научных исследований: учебник	Алматы: Нур-Принт, 2014, Электронный ресурс	1
Л1.3	Гашев С. Н., Бетляева Ф. Х., Лупинос М. Ю.	Математические методы в биологии: анализ биологических данных в системе Statistica: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022, Электронный ресурс	1
Л1.4	Кердяшов Н. Н.	Математические методы в биологии: учебное пособие для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 36.04.02 – зоотехния. направленность (профили) «технология производства продукции животноводства», «биологические основы интенсивного пчеловодства»	Пенза: ПГАУ, 2017, Электронный ресурс	1
Л1.5	Галанина О. В.	Математика и математические методы в биологии: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 «биология», профиль «кинология»	Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2021, Электронный ресурс	1
Л1.6	Орлов, А. И.	Прикладной статистический анализ: учебник	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022, Электронный ресурс	1

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Пузаченко Ю. Г.	Математические методы в экологических и географических исследованиях: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по географическим и экологическим специальностям	М.: Academia, 2004	17
Л2.2	Михальчук А.А., Языков Е.Г.	Многомерный статистический анализ эколого-геохимических измерений. Ч.3. Лабораторный практикум: Профессиональное образование	Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2015, Электронный ресурс	1
Л2.3	Бегун Д. Н., Борщук Е. Л., Екимов А. К., Баянова Н. А.	Введение в статистический анализ медицинских данных: Учебное пособие для аспирантов	Оренбург: Оренбургская государственная медицинская академия, 2014, Электронный ресурс	1
Л2.4	Каган Е. С.	Прикладной статистический анализ данных: учебное пособие	Кемерово: КемГУ, 2018, Электронный ресурс	1

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
--	---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.1	Ширкунова, Н. В., Кудрявцев, О. Е., Пожидаева, Е. С., Родительская, Е. В., Турланова, И. М.	Статистический анализ с применением программных средств: практикум	Москва: Российская таможенная академия, 2017, Электронный ресурс	1
ЛЗ.2	Абрамкова Н. В.	Генетика и биометрия: сборник заданий для самостоятельной работы	Орел: ОрелГАУ, 2018, Электронный ресурс	1

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Электронный учебник
Э2	Электронный учебник по статистике Electronic Statistical Textbook
Э3	Обучение статобработке

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	Пакет прикладных программ Microsoft Office
---------	--

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

6.3.2.1	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> Информационно-правовой портал Гарант.ру
6.3.2.2	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> Справочно-правовая система Консультант Плюс

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: типовой учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
-----	---