

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

Математические методы в биологии рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Биологии и биотехнологии
Учебный план	b060301-Биохим-23-3.rlx Направление: 06.03.01 Биология Направленность (профиль): Биохимия
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ

Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	32
самостоятельная работа	49
часов на контроль	27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	49	49	49	49
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

канд.биол.наук, Доцент, Морозкина А.В.; ассистент, Сарапульцева Е.С.

Рабочая программа дисциплины

Математические методы в биологии

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 06.03.01 Биология

Направленность (профиль): Биохимия

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 15.06.2023 протокол № 5.

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 «Математические методы в биологии» 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.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Основы проектной деятельности
2.1.2	Введение в профессиональную деятельность
2.1.3	Учебная практика, по получению первичных навыков научно-исследовательской работы (лабораторная практика)
2.1.4	Учебная практика, ознакомительная (полевая практика по ботанике и зоологии беспозвоночных)
2.1.5	Производственная практика, по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (специализированная практика)
2.1.6	Цифровая грамотность
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Производственная практика, преддипломная практика

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

ПК-4.1: Использует технические средства поиска научно-биологической информации, создает базы экспериментальных биологических данных

ПК-4.2: Осуществляет анализ результатов эксперимента с помощью прикладных компьютерных программ

ОПК-6.2: Использует навыки экспериментальных исследований и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности

ОПК-6.3: Владеет методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и последствий своей профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
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.
3.2	Уметь:
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.

3.3	Владеть:
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
	Раздел 1. Фиксация и первичное упорядочение данных					
1.1	История становления науки. Основные понятия биометрии. Фиксация и первичное упорядочение /Пр/	6	2	ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2	
1.2	Построение вариационного /Пр/	6	2	ОПК-6.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-8.3	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1	
	Раздел 2. Описательные показатели					
2.1	Выборка и ее статистическое описание /Пр/	6	2	ОПК-6.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-8.3	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1	
2.2	Построение вариационного ряда. Вычисление показателей выборки. Средняя, мода, медиана, стандартное отклонение. /Пр/	6	2	ОПК-6.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-8.3	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1	
2.3	Подготовка к устному опросу, решение задач /Ср/	6	8	ОПК-6.2	Л1.2 Л1.4Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 3. Статистические заключения					
3.1	Законы распределений /Пр/	6	2	ОПК-6.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-8.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1	
3.2	Сравнение выборок с помощью параметрических и непараметрических методов /Пр/	6	2	ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1	
3.3	Подготовка к устному опросу. Решение задач /Ср/	6	8	ОПК-6.2	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 4. Корреляционный анализ					
4.1	Корреляционный анализ выборки биологических объектов. Применение корреляции /Пр/	6	2	ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1	
4.2	Биологическая интерпретация коэффициента корреляции. Техника расчета коэффициента корреляции. Метод множественной и частной корреляции. Ранговый коэффициент корреляции Спирмена /Пр/	6	2	ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-8.3	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1	
4.3	Подготовка к устному опросу, решение задач /Ср/	6	8	ОПК-6.2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 5. Регрессионный анализ					

5.1	Регрессионный анализ зависимости двух признаков /Пр/	6	2	ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1	
5.2	Техника расчета линейной регрессии. Регрессионный анализ в среде Excel и Statistica /Пр/	6	2	ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1	
5.3	Подготовка к устному опросу, решение задач /Ср/	6	8	ОПК-6.2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
Раздел 6. Дисперсионный анализ						
6.1	Однофакторный дисперсионный анализ /Пр/	6	4	ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1	
6.2	Двухфакторный дисперсионный анализ /Пр/	6	4	ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	
6.3	Подготовка к устному опросу, решение задач /Ср/	6	8	ОПК-6.2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
Раздел 7. Кластерный анализ						
7.1	Основы кластерного анализа /Пр/	6	2	ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-8.3	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.1	
7.2	Компонентный анализ в среде Statistica /Пр/	6	2	ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-8.3	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.1	
7.3	Контрольная работа. Подготовка к устному опросу, решение задач /Ср/	6	9	ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-8.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	
7.4	/Контр.раб./	6	0	ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-8.3	Л1.2 Л1.3Л2.3Л3.1	
7.5	/Экзамен/	6	27	ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-8.3	Л1.2 Л1.3Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены 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
Л1.1	Козлов А. Ю., Мхитарян В. С.	Статистический анализ данных в MS Excel: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016, электронный ресурс	1
Л1.2	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
Л1.3	Смирязев А. В.	Теория планирования эксперимента: методические указания	Москва: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2017, электронный ресурс	1
Л1.4	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
Л1.5	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	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
Л3.1	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
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Научный центр "LJournal" http://www.biolinks.net.ru/Journals/			
Э2	Национальная биомедицинская библиотека http://www.pubmedcentral.nih.gov/			
Э3	Научная электронная библиотека https://www.elibrary.ru/defaultx.asp			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office.			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	http://www.garant.ru Информационно-правовой портал Гарант.ру			
6.3.2.2	http://www.consultant.ru/ 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.