

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Павлов Валентин Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.02.2024 10:59:07
Уникальный программный ключ:
a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e606db2e5a4e71d6ee

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

УТВЕРЖДАЮ
Ректор  В.Н. Павлов
06 20 21 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Биометрия

Программа бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология
направленность (профиль) «Микробиология»

Форма обучения очная
Срок освоения ООП - 4 года

Курс – III
Контактная работа - 72 часа
лекции – 22 часа
практические занятия – 50 часов
Самостоятельна (внеаудиторная)
работа – 36 часов

Семестр V
Зачет – V семестр

Всего 108 часов (3 з.е.)

Уфа
20 21

При разработке рабочей программы учебной дисциплины «Биометрия» в основу положены:

- 1) ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 920 от 7 августа 2020 года;
- 2) Учебный план по программе бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» от «25» мая 2021г., протокол № 6.
- 3) Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. N 544н
- 4) Профессиональный стандарт «Микробиолог», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 865н

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии, от «25» мая 2021 г. Протокол № 10

Заведующий кафедрой

А.Р. Мавзютов

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена учебно-методическим советом по направлению подготовки Биология от «03» июня 2021г., протокол № 9

Председатель
УМС, д.м.н., профессор

Ш.Н. Галимов

Разработчики:
к.б.н., доцент

И.Д. Тупиев

Содержание рабочей программы

1. Пояснительная записка	4
2. Вводная часть	5
3. Основная часть	9
3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	9
3.2. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами.....	9
3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля.....	11
3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины	11
3.5. Название тем лабораторных занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины	12
3.6. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины	12
3.7. Самостоятельная работа обучающегося.....	14
3.7.1. Виды СРО	12
3.7.2. Примерная тематика рефератов	13
3.8. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины	14
3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств	14
3.8.2. Примеры оценочных средств	14
3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины	15
3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины	16
3.11. Образовательные технологии	16
3.12. Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами	16
4. Методические рекомендации по организации изучения	16

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся комплекса научных знаний по современной биологии.

В ходе обучения преподаватель дает представление о понятиях вероятность и статистика, теории вероятностей, случайных процессах, статистическом оценивании и проверке гипотез, математических методах в биологии, статистических методах обработки экспериментальных данных, применении математических методов в биологии.

Теоретические знания, полученные на лекциях и в ходе самостоятельной работы с учебниками и методической литературой, должны быть закреплены на практических занятиях, на которых обучающиеся знакомятся с основами биометрии.

В рабочей программе предусмотрены следующие методы обучения: лекции, лабораторные занятия, контроль знаний с помощью вопросов и тестовых заданий, самостоятельная (внеаудиторная) работа. Итоговый контроль знаний осуществляется на зачете.

Выпускник должен иметь базовые представления о статистических методах исследования и обработки массивов информации с целью обнаружения закономерностей, лежащих в основе изучаемых явлений и проверки обоснованности выдвигаемых предположений.

2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Цель освоения элективного курса – ознакомить обучающихся с аппаратом математической статистики, знание которого необходимо для решения разнообразных задач анализа и обработки результатов в биологическом экспериментальном исследовании.

Задачи учебной дисциплины:

- дать представление обучающимся о биометрии как науке;
- дать обучающимся знания об организации статистического исследования;
- ознакомить с методами статистики, применяемыми для анализа и представления результатов научного исследования;
- формирование навыков работы применения параметрических и непараметрических методов статистического анализа в биологии и медицине;
- дать обучающимся знания о систематизации результатов экспериментальных и лабораторных работ, используя современную вычислительную технику;
- показать практическую значимость пакета прикладных статистических программ для проведения и анализа результатов экспериментальных исследований с целью их применения в народном хозяйстве, биотехнологии, медицине, фармакологии, охране окружающей среды;
- обучить основам работы с программой Attestat (надстройка к электронным таблицам Microsoft Excel).

2.2. Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки 06.03.01 Биология

2.2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Биометрия» относится к дисциплинам по выбору.

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) обучающийся должен по *Математике и математическим методам в биологии:*

Знать: математические методы, применяемые в биологии; основные понятия информационных технологий, обработки и накопления информации.

Владеть: навыками работы с моделями живых объектов и систем; обрабатывать биологические данные и проводить необходимые анализы; проводить обработку и создание биологических графиков.

Уметь: применять различные виды математических расчетов и анализов на компьютере при обработке данных, полученных в результате биологических исследований.

Сформировать компетенции (отразить уровень ее сформированности): УК-1.

Информатике, современных информационных технологий:

Знать: вероятность и статистика, теория вероятностей, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, математические методы в биологии, статистические методы обработки экспериментальных данных

Владеть: расчета и анализа количественных данных, работа на ЭВМ, компьютерный практикум.

Уметь: применять математические методы в биологии.

Сформировать компетенции (отразить уровень ее сформированности): УК-1.

2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

2.3.1. Виды профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплины:

1. Научно-исследовательская.
2. Информационно-биологическая.

2.3.2. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

п/№	Номер/ индекс компетенции с содержанием компетенции (или ее части)/трудовой функции	Номер индикатора компетенции с содержанием (или ее части)	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1.	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. УК-1.2 Находит и критически анализирует необходимую информацию. УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи		в практической профессиональной деятельности сохранение биоразнообразия видов; устойчивости биосферы; владение методами наблюдения, описания, определения, культивирования биологических объектов	контрольная работа, письменное тестирование, собеседование по ситуационным задачам
2.	ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	ОПК-8.1. Использует знания о основных типах экспедиционного и лабораторного оборудования, особенностях выбранного объекта профессиональной деятельности, условиях его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики ОПК-8.2. Анализирует и критически оценивает развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составляет план решения поставленной задачи, выбирает и модифицирует методические приемы ОПК-8.3. Формирует навыки использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки		применение методов анализа и оценки состояния живых систем	контрольная работа, письменное тестирование

п/№	Номер/ индекс компетенции с содержанием компетенции (или ее части)/трудовой функции	Номер индикатора компетенции с содержанием (или ее части)	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
		экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию.			

3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры	
		V часов	
1	2	3	
Контактная работа (всего), в том числе:	72/2,0	72	
Лекции (Л)	22/0,6	22	
Практические занятия (ПЗ),	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	50/1,4	50	
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	36/1,0	36	
<i>Реферат (Реф)</i>	8/0,2	8	
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	10/0,3	10	
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	10/0,3	10	
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	8/0,2	8	
Вид промежуточной аттестации	Зачет (З)	3	3
	Экзамен (Э)	-	-
ИТОГО: Общая трудоемкость	Час.	108	108
	ЗЕ	3	3

3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ п/п	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1	УК-1; ОПК-8	Общая биометрия	<p>Введение в биометрию. Биометрия как наука. Значение биометрии в исследовательской работе и профессиональной подготовке специалистов-биологов. Роль работ У.Петти, Дж. Гранта, П.-С. деЛапласа, П. Пуассона, П. Л. Чебышева, А. Кетле, К. Ф. Гаусса, Ф. Гальтона, К. Пирсона, У. Госсета, Р.Фишера и других ученых в развитии биометрии.</p> <p>Переменные в статистике. Понятие о наименьшей выборочной единице (единице наблюдения) и данных в биологии. Генеральная совокупность и выборка. Представление о популяции. Переменные (признаки).</p> <p>Методология научного исследования. Основные понятия доказательной медицины, определение цели исследования, планирование исследования, типы исследований, достоверность и обобщаемость результатов.</p>

2	УК-1; ОПК-8	Популяционная биометрия	<p>Описательная статистика. Вариационный ряд. Группировка данных в вариационный ряд. Способы графического изображения вариационного ряда: полигон (кривая) распределения, гистограмма. Теоретические распределения случайных величин и их свойства: биномиальное распределение, распределение Пуассона, нормальное распределение. Коэффициенты асимметрии и эксцесса. Расчет параметров описательной статистики. Средние величины: средняя арифметическая, взвешенная средняя, геометрическая средняя. Меры разброса единиц совокупности: дисперсия и стандартное отклонение. Коэффициент вариации. Мода. Медиана и процентиля. 25-й и 75-й процентиля (квартили). Расчет параметров описательной статистики при качественной изменчивости. Оценка репрезентативности выборочных показателей при помощи стандартной ошибки. Центральная предельная теорема. Закон больших чисел. Определение достаточного объема выборки. Доверительные интервалы для средней арифметической и для доли. Способы представления средних величин, мер разброса, стандартных ошибок и доверительных интервалов в научных публикациях. Доверительные интервалы для разности средних и разности долей. Проверка значимости доверительных интервалов.</p> <p>Статистическая проверка статистических гипотез. Понятие о статистической гипотезе. Нулевая и альтернативная гипотезы. Статистические критерии (тесты). Вероятность справедливости нулевой гипотезы (уровень значимости). Статистические ошибки I и II типа. Мощность критерия (теста). Понятие о параметрических и непараметрических критериях (тестах). Способы трансформации данных для приведения их к нормальному распределению.</p> <p>Дисперсионный анализ. Назначение дисперсионного анализа (ANOVA). Нулевая гипотеза при дисперсионном анализе. Расчет внутри- и межгрупповой дисперсий при однофакторном анализе с равномерным дисперсионным комплексом. <i>F</i>-критерий Фишера. Определение внутри- и межгруппового числа степеней свободы. Однофакторный дисперсионный анализ повторных измерений. Понятие о многофакторном дисперсионном анализе.</p> <p>Анализ количественных переменных. Непараметрические аналоги однофакторного дисперсионного анализа: <i>H</i>-тест Крускала-Уоллиса и тест Фридмана. Сравнение двух групп. Тест Стьюдента как частный случай дисперсионного анализа. <i>t</i>-распределение. Тест Стьюдента для парных измерений. Использование доверительных интервалов для проверки гипотезы о равенстве двух средних. Введение поправки Бонферрони для <i>t</i>-критерия при проведении множественных сравнений средних. Непараметрические</p>
---	----------------	-------------------------	---

			<p>аналоги критерия Стьюдента: <i>U</i>-тест Манна-Уитни, тест Уилкоксона.</p> <p>Анализ качественных переменных. <i>z</i>-критерий для сравнения двух выборочных долей и условие его применимости. Анализ таблиц сопряженности при помощи χ^2-критерия. Поправка Йетса на непрерывность. Использование критерия χ^2 для определения нормальности распределения данных. Определение числа степеней свободы при анализе таблиц сопряженности. Точный критерий Фишера. Одностороннее и двустороннее значения точного критерия Фишера.</p> <p>Корреляционный анализ. Понятие о функциональной и корреляционной зависимостях. Степень и направление корреляционной зависимости. Коэффициент корреляции Пирсона и оценка его статистической значимости. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.</p> <p>Регрессионный анализ. Назначение регрессионного анализа. Общий вид регрессионного уравнения. Связь коэффициента регрессии с коэффициентом корреляции. Оценка параметров регрессионного уравнения по выборке с помощью метода наименьших квадратов. Статистическая значимость регрессии. Проверка нулевой гипотезы о равенстве коэффициента регрессии нулю. Стандартные ошибки параметров регрессионного уравнения. Коэффициент детерминации. Анализ остатков. Оценка величины остаточной дисперсии с помощью <i>F</i>-критерия. Нахождение доверительной области для линии регрессии. Понятие о нелинейной и множественной регрессионной зависимости.</p>
--	--	--	---

3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

п/ №	№ сем ест ра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	3	Введение в биометрию.	2	5	2	9	тестирование, устный опрос, контрольная работа, ситуационная задача
2	3	Переменные в статистике.	2	5	3	10	тестирование, устный опрос, контрольная работа, ситуационная задача

3	3	Описательная статистика.	2	5	3	10	тестирование, устный опрос, контрольная работа, ситуационная задача
4	3	Статистическая проверка статистических гипотез.	2	5	3	10	тестирование, устный опрос, контрольная работа, ситуационная задача
5	3	Дисперсионный анализ.	2	6	4	12	тестирование, устный опрос, контрольная работа, ситуационная задача
6	3	Анализ количественных переменных.	3	6	4	13	тестирование, устный опрос, контрольная работа, ситуационная задача
7	3	Анализ качественных переменных.	3	6	3	12	тестирование, устный опрос, контрольная работа, ситуационная задача
8	3	Корреляционный анализ. Регрессионный анализ	3	6	3	12	тестирование, устный опрос, контрольная работа, ситуационная задача
9	3	Методология научного исследования.	3	6	3	12	тестирование, устный опрос, контрольная работа, ситуационная задача
10	3	Реферат			8	8	Обсуждение
ИТОГО:			22	50	36	108	

3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестр
		V
1	2	3
1	Введение в биометрию.	2
2	Переменные в статистике.	2
3	Описательная статистика.	2
4	Статистическая проверка статистических гипотез.	2
5	Дисперсионный анализ.	2
6	Анализ количественных переменных.	3
7	Анализ качественных переменных.	3
8	Корреляционный анализ. Регрессионный анализ	3
9	Методология научного исследования.	3
ИТОГО		22

3.5. Название тем лабораторных занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

№ п/п	Название тем лабораторных занятий базовой части дисциплины по ФГОС и формы контроля	Объем по семестрам
		V
1	2	3
1	Переменные в статистике.	5
2	Описательная статистика.	5
3	Статистическая проверка статистических гипотез.	5
4	Дисперсионный анализ.	5
5	Анализ количественных переменных.	6
6	Анализ качественных переменных.	6
7	Корреляционный анализ	6
8	Регрессионный анализ	6
9	Методология научного исследования.	6
ИТОГО		50

3.6. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

Не предусмотрено учебным планом

3.7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

3.7.1. Виды СРО

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1	V	Введение в биометрию.	устный опрос, контрольная работа,	2
2	V	Переменные в статистике.	тестирование, устный опрос, контрольная работа, ситуационная задача	3
3	V	Описательная статистика.	тестирование, устный опрос, контрольная работа, ситуационная задача	3
4	V	Статистическая проверка статистических гипотез.	тестирование, устный опрос, контрольная работа, ситуационная задача	3
5	V	Дисперсионный анализ.	тестирование, устный опрос, контрольная работа, ситуационная задача	4
6	V	Анализ количественных переменных.	тестирование, устный опрос, контрольная работа,	4

			ситуационная задача	
7	V	Анализ качественных переменных.	тестирование, устный опрос, контрольная работа, ситуационная задача	3
8	V	Корреляционный анализ. Регрессионный анализ	тестирование, устный опрос, контрольная работа, ситуационная задача	3
9	V	Методология научного исследования.	тестирование, устный опрос, контрольная работа, ситуационная задача	3
10	V	Реферат	Оформление реферата, обсуждение реферата	8
ИТОГО часов в семестре:				36

3.7.2. Примерная тематика рефератов, контрольных вопросов

Контрольные вопросы (КВ):

1. Понятие о статистических и динамических совокупностях.
2. Выборочный метод исследования, достоинства и недостатки.
3. Статистические комплексы (понятие).
4. Понятие функции распределения случайной величины. Типы распределений, характерные для биологических объектов.
5. Качественные и количественные признаки. Распределение признака. Частота (качественного) признака.
6. Распределение в случайных выборках. Распределение Пуассона. Биномиальное распределение. Полиномиальное распределение.
7. Нормальное распределение. Закон Гаусса-Лапласа. Выравнивание эмпирических вариационных рядов. Правило 3-х сигм (3σ).
8. Нормированное отклонение и области его использования в биологических и медико-биологических исследованиях.
9. Равномерное (прямоугольное) распределение. Нормальное (гауссово) распределение. χ^2 распределение. t - распределение Стьюдента. F – распределение.
10. Виды выборки. Репрезентативность выборок. Ошибки выборки. Ошибка репрезентативности. Средняя ошибка выборочной средней. Отклонение выборочной средней от генеральной средней. Закон распределения ошибки выборки. Влияние вида выборки на величину ошибки.

Темы рефератов:

1. Первичная группировка данных.
2. Правила построения вариационных рядов: учёт отдельных вариантов, разноска вариант по ряду, способ проверки учёта всех вариантов.
3. Способ графического изображения вариационных рядов: кривая распределения признака, полигон.
4. Показатели положения (центральной тенденции) параметрические: простая и взвешенная
5. Понятие статистической гипотезы. Основные этапы проверки гипотезы. Проверка гипотез о числовых значениях параметров нормального распределения.
6. Критерий соответствия эмпирических частот вычисленным или ожидаемым.

Критерий χ^2 хи-квадрат К. Пирсона.

7. Укажите достоинства и недостатки критерия соответствия.
8. Можно ли оценить величину χ^2 без таблицы? Критерии оценки.
9. Понятие о корреляционных и функциональных зависимостях (связях).
10. Метод расчета коэффициента корреляции Пирсона. Метод расчета коэффициента корреляции Спирмена.

3.8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	III	ВК, ТК	Общая биометрия	Тесты (Т) Контрольные вопросы (КВ)	Т-15 КВ-9	Т 1 КВ 1
2.	III	ВК, ТК	Популяционная биометрия	Тесты (Т) Контрольные вопросы (КВ)	Т-15 КВ-9	Т 1 КВ 1
3.	III	ПК	Зачет	Тесты (Т) Практические навыки билеты (Б)	Т-25 ПН-30 Б-3	Т-3 ПН-1 Б-30

3.8.2. Примеры оценочных средств:

Для текущего контроля (ТК)	ПРОЦЕНТНОЕ ОТНОШЕНИЕ СРЕДНЕГО КВАДРАТИЧЕСКОГО ОТКЛОНЕНИЯ К СРЕДНЕЙ АРИФМЕТИЧЕСКОЙ - ЭТО 1.ошибка репрезентативности 2.условная средняя 3.доверительный коэффициент 4.коэффициент вариации 5.критерий достоверности разности
	КОГДА НЕТ НЕОБХОДИМОСТИ РАССЧИТЫВАТЬ ТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ СИЛЫ СВЯЗИ, ИСПОЛЬЗУЕТСЯ КОЭФФИЦИЕНТ: 1. Пирсона 2. соответствия 3. Хи-квадрат 4. Спирмена 5. Стьюдента
	ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВЛИЯНИЯ ОХВАТА ВАКЦИНАЦИЕЙ ПРОТИВ ДИФТЕРИИ И УРОВНЕМ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ РАССЧИТАН КОЭФФИЦИЕНТ КОРРЕЛЯЦИИ $\Gamma = - 0,93$, ЧТО СВИДЕТЕЛЬСТВУЕТ О НАЛИЧИИ 1. прямой, сильной связи 2. обратной, сильной связи 3. обратной, сильной и достоверной связи

	4. прямой, сильной и достоверной связи 5. связь недостоверная
--	--

3.9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии	Ризниченко, Г. Ю.	Электрон. текстовые дан. –М. : Издательство Юрайт, 2020	Неограниченный доступ	Неограниченный доступ
2.	Теория вероятностей и математическая статистика	Гмурман, В. Е.	12-е изд. - М. :Юрайт	10	1
3.	Основы высшей математики :	Лобозкая, Н. Л.	2-е изд., перераб. Альянс, 2015.	1144	1144

Дополнительная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике	Гмурман, В. Е.	11-е изд., перераб. - М. : Высшее образование, 2007	30	1
2	Математическое моделирование : Идеи. Методы. Примеры	Самарский, А. А.	. - 2-е изд., испр. - М. :Физматлит, 2005	30	1
3	Задачи по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию с решениями -	Шапкин, А. С.	4-е изд. - М. : Дашков и К, 2007	30	1
4	Электронно-библиотечная система «Лань»			http://e.lanbook.com	
5	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО			www.studmedlib.ru	
6	База данных «Электронная учебная библиотека»			http://library.bashgmu.ru	
7	Электронно-библиотечная система eLIBRARY. Коллекция российских научных журналов по медицине и здравоохранению			http://elibrary.ru	
8	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ»			https://www.biblio-online.ru	

3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Использование компьютерного кабинета БГМУ, учебных комнат для работы обучающихся. Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), телевизор,

видеокамера, слайдоскоп, видеоманитофон, ПК, видео- и DVD проигрыватели, мониторы. Наборы слайдов, таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины. Тестовые задания по изучаемым темам. Доски.

Имеются необходимые комплекты лицензионного программного обеспечения для учебного процесса:

№ п/п	Наименование лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа	Срок действия лицензии	Описание программного обеспечения
1	Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprase	Договор № 0301100049620000732-0001 от 01.02.2021, ООО "Софтлайн Трейд"	2021 год	Операционная система Microsoft Windows
2	Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprase	Договор № 0301100049620000732-0001 от 01.02.2021, ООО "Софтлайн Трейд"	2021 год	Пакет офисных программ Microsoft Office
3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License антивирус Касперского	Договор № 0301100049620000732-0001 от 01.02.2021, ООО "Софтлайн Трейд"	2021 год	Антивирус Касперского – система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов
4	Dr.Web Desktop Security Suite	Договор № 0301100049620000732-0001 от 01.02.2021, ООО "Софтлайн Трейд"	2021 год	Антивирус Dr.Web – система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов
5	Русский Moodle 3KL	Договор № 0301100049620000732-0001 от 01.02.2021, ООО "Софтлайн Трейд"	2021 год	Система дистанционного обучения для Учебного портала

3.11. Образовательные технологии

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины: 30% интерактивных занятий от объема контактной работы

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий: неиммитационные технологии: лекции, дискуссии.

3.12. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

п/№	Наименование последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин	
		Общая биометрия	Популяционная биометрия
1	Экспериментальные модели в биологии	+	+

4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучение складывается из контактной работы (72 часа), включающих лекционный курс (22) и лабораторные занятия (50). Основное учебное время выделяется на лабораторные занятия.

При изучении учебной дисциплины (модуля) необходимо использовать знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (Математика и математические методы в биологии, Информатика, современные информационные технологии), сформировать общепрофессиональные и профессиональные компетенции (УК-1)) и освоить практические умения.

Лабораторные занятия проводятся в виде обсуждения с преподавателем темы, работой за компьютерами, предусматривают демонстрацию мультимедийных видеороликов, использования наглядных пособий (стенды), решение тестовых и практических прикладных заданий. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры.

Во время изучения дисциплины студенты решают письменно практические задания, оформляют их в виде анализа и отчета по предложенному заданию, и представляют на проверку и подпись преподавателю. Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе практических занятий и использованием тестового контроля. В конце изучения учебной дисциплины на итоговом занятии проводится промежуточный контроль знаний – зачет с использованием тестового контроля, контрольных вопросов.