

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1144165	Математические и информационные методы в биологии

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Биология	<b>Код ОП</b> 1. 06.03.01/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Биология	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 06.03.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Памятных Сергей Евгеньевич	кандидат наук, без ученого звания	Доцент	физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Математические и информационные методы в биологии

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль формирует знания в области высшей математики и информатики, логическое мышление, умение пользоваться математическим аппаратом, информационными технологиями в профессиональной сфере. Фундаментальные и практические знания дисциплин этого модуля необходимы для формирования у студентов системного аналитического мышления. Дисциплина «Высшая математика» направлена на формирование системного аналитического мышления. Включает основные положения математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, необходимые для изучения специальных биологических дисциплин, обработки информации и анализа данных. В курсе «Информатика» излагаются теоретические основы информатики, алгоритмизации, реализация алгоритмов в программе MS Excel, основные понятия информатики и статистики, используемые на различных этапах получения и анализа биомедицинской информации. В дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика в биологии и медицине» рассматриваются понятия случайных событий и случайных величин, основные законы распределения случайных величин, общие понятия статистического анализа, описательная статистика, параметрические и непараметрические критерии, дисперсионный, корреляционный и многомерные методы анализа, а также вопросы математического моделирования живых систем.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Высшая математика	7
2	Информатика	2
3	Теория вероятности и математическая статистика в биологии	3
ИТОГО по модулю:		12

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Информационные технологии и сервисы
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Физико-химические основы жизни

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Высшая математика	УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде	<p>З-8 - Сделать обзор основных видов логики, законов логики, правил и методов анализа</p> <p>З-9 - Демонстрировать понимание смысла построения логических формализованных систем, своеобразии системного подхода к изучению мышления по сравнению с другими науками</p> <p>У-11 - Анализировать, сопоставлять и систематизировать информацию, выводить умозаключения, опираясь на законы логики, и правильно формулировать суждения для решения поставленных задач</p> <p>П-7 - Иметь опыт разработки вариантов решения поставленных задач, совершая мыслительные процедуры и операции в соответствии с законами логики и правилами мышления</p> <p>Д-6 - Демонстрировать умения четко мыслить и эффективно принимать решения</p> <p>Д-7 - Проявлять аналитические умения</p>
	ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	<p>З-1 - Демонстрировать понимание основных закономерностей, законов, теорий математики, их взаимосвязь с другими дисциплинами</p> <p>З-2 - Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных разделов естественных наук, необходимые для освоения компетенций по профилю деятельности</p> <p>У-1 - Определять пути решения задач профессиональной деятельности, опираясь на знания основных закономерностей, законов, теории математики</p> <p>П-1 - Демонстрировать навыки применения простейших математических теорий и моделей для решения задач профессиональной деятельности</p>

		<p>Д-1 - Демонстрировать навыки самообразования</p> <p>Д-3 - Демонстрировать осознанный интерес к решению задач профессиональной деятельности по избранной специальности</p>
	<p>ОПК-3 - Способен систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе информационной и библиографической культуры</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов анализа и обобщения результатов научных исследований</p> <p>З-3 - Демонстрировать понимание приемов и способов самостоятельного поиска и осмысления информации в соответствии с профессиональными задачами</p> <p>У-1 - Систематизировать и анализировать результаты экспериментов, наблюдений, измерений</p> <p>У-2 - Оформлять результаты исследовательской деятельности в виде обзоров литературы, справок, методик в соответствии с принятыми в профессиональной области требованиями</p> <p>У-3 - Интерпретировать результаты собственных исследований, соотнося их с данными научной литературы, формулировать заключения и выводы по результатам исследований</p> <p>П-1 - Иметь опыт представления обобщенных результатов исследовательской деятельности и их оформления в виде текстовых, графических и иных материалов в соответствии с требованиями</p> <p>П-2 - Иметь опыт написания обзоров литературы, справок, методик экспериментов, описания и обсуждения результатов экспериментов на основе информационной и библиографической культуры</p> <p>Д-1 - Демонстрировать развитие когнитивных умений</p>
Информатика	<p>ОПК-3 - Способен систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов анализа и обобщения результатов научных исследований</p> <p>З-2 - Формулировать требования к оформлению результатов исследований</p>

	<p>информационной и библиографической культуры</p>	<p>З-3 - Демонстрировать понимание приемов и способов самостоятельного поиска и осмысления информации в соответствии с профессиональными задачами</p> <p>У-1 - Систематизировать и анализировать результаты экспериментов, наблюдений, измерений</p> <p>У-2 - Оформлять результаты исследовательской деятельности в виде обзоров литературы, справок, методик в соответствии с принятыми в профессиональной области требованиями</p> <p>У-3 - Интерпретировать результаты собственных исследований, соотнося их с данными научной литературы, формулировать заключения и выводы по результатам исследований</p> <p>П-1 - Иметь опыт представления обобщенных результатов исследовательской деятельности и их оформления в виде текстовых, графических и иных материалов в соответствии с требованиями</p> <p>П-2 - Иметь опыт написания обзоров литературы, справок, методик экспериментов, описания и обсуждения результатов экспериментов на основе информационной и библиографической культуры</p> <p>П-3 - Иметь опыт подготовки и оформления отчетов по лабораторным работам, практикам, научным исследованиям на основе информационной и библиографической культуры</p> <p>Д-1 - Демонстрировать развитие когнитивных умений</p>
	<p>ОПК-4 - Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований</p>	<p>З-1 - Формулировать представления о роли современных информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Демонстрировать понимание нормативных требований к информационной безопасности</p>

	информационной безопасности	<p>У-1 - Обосновывать выбор современных ИТ-технологий для сбора, анализа, обработки и представления информации по профилю деятельности</p> <p>У-2 - Выбирать безопасные информационно-коммуникативные технологии для эффективного решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Предлагать способы сбора, анализа и обработки информации по профилю деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий</p> <p>П-2 - Иметь опыт использования информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать развитие компетенций в области ИТ</p>
	ОПК-5 - Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности	<p>З-1 - Сравнить возможности различных современных программных средств для сбора, передачи, обработки и накопления информации</p> <p>З-2 - Сделать обзор возможностей использования информационных баз в профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Осуществлять выбор адекватного программного обеспечения при решении задач по профилю деятельности</p> <p>У-2 - Осуществлять поиск и выбор необходимых информационных баз данных для решения профессиональных задач</p> <p>П-1 - Предлагать пути решения задач по профилю деятельности, используя адекватное программное обеспечение</p> <p>П-2 - Иметь опыт решения задач профессиональной деятельности с использованием современных информационных баз данных</p> <p>Д-1 - Демонстрировать развитие компетенций в области ИТ</p>
Теория вероятности и	ОПК-1 - Способен использовать	З-1 - Демонстрировать понимание основных закономерностей, законов, теорий

математическая статистика в биологии	<p>фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности</p>	<p>математики, их взаимосвязь с другими дисциплинами</p> <p>У-1 - Определять пути решения задач профессиональной деятельности, опираясь на знания основных закономерностей, законов, теории математики</p> <p>П-1 - Демонстрировать навыки применения простейших математических теорий и моделей для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Д-3 - Демонстрировать осознанный интерес к решению задач профессиональной деятельности по избранной специальности</p>
	<p>ОПК-3 - Способен систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе информационной и библиографической культуры</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов анализа и обобщения результатов научных исследований</p> <p>З-2 - Формулировать требования к оформлению результатов исследований</p> <p>У-1 - Систематизировать и анализировать результаты экспериментов, наблюдений, измерений</p> <p>П-1 - Иметь опыт представления обобщенных результатов исследовательской деятельности и их оформления в виде текстовых, графических и иных материалов в соответствии с требованиями</p> <p>П-3 - Иметь опыт подготовки и оформления отчетов по лабораторным работам, практикам, научным исследованиям на основе информационной и библиографической культуры</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Высшая математика**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Памятных Сергей Евгеньевич	кандидат наук, без ученого звания	Доцент	физики конденсированног о состояния и наноразмерных систем

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики**

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Памятных Сергей Евгеньевич, Доцент, физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Раздел 1.	Множества.	Множества. Операции над множествами. Грани числовых множеств. Логические символы.
Раздел 2.	Последовательности. Предел последовательности.	Числовые последовательности и арифметические действия над ними. Ограниченные и неограниченные последовательности. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Основные свойства бесконечно малых последовательностей. Сходящиеся последовательности и предел последовательности. Монотонные последовательности.
Раздел 3.	Аналитическая геометрия на плоскости.	Прямоугольная система координат. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Преобразования прямоугольных координат. Полярные координаты. Уравнения прямой: проходящей через данную точку с данным угловым коэффициентом, проходящей через две данные точки, общее уравнение прямой. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка.
Раздел 4.	Функции одной переменной (ФОП). Предел ФОП.	Понятие функции. Способы задания функций. Предел функции. Теоремы о пределах функций. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Непрерывность функции. Исследование функции на непрерывность. Классификация точек разрыва функции. Кусочно-непрерывные функции. Основные теоремы о

		<p>непрерывных функциях. Равномерная непрерывность функции. Сложная функция. Обратная функция.</p>
<b>Раздел 5.</b>	<p>Дифференциальное исчисление ФОП.</p>	<p>Понятие производной. Геометрический и физический смысл производной. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного. Нахождение производных основных табличных функций. Правило дифференцирования сложной функции. Производные функций высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопитала. Формула Тейлора. Использование формулы Тейлора для вычисления пределов. Исследование поведения функций (отыскание точек локального экстремума функции, определение направления выпуклости, точки перегиба графика функции, асимптоты графика функции.)</p>
<b>Раздел 6.</b>	<p>Интегральное исчисление ФОП.</p>	<p>Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям.</p> <p>Определенный интеграл. Условия существования определенного интеграла. Суммы Дарбу. Интегрируемость непрерывных и некоторых разрывных функций. Основные свойства определенного интеграла. Оценки интегралов. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям. Физические и геометрические приложения неопределенного интеграла. Несобственные интегралы. Приближенное вычисление определенных интегралов.</p>
<b>Раздел 7.</b>	<p>Аналитическая геометрия в пространстве.</p>	<p>Точка и координаты. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Проекция векторов. Разложение вектора по базису. Скалярное произведение. Векторное произведение. Смешанное произведение. Уравнения плоскости. Уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой. Взаимное расположение прямой и плоскости. Поверхности второго порядка.</p>
<b>Раздел 8.</b>	<p>Элементы линейной алгебры.</p>	<p>Матрицы. Свойства матриц. Определители. Свойства определителей. Матричная запись системы линейных уравнений. Понятие обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений. Исследование систем линейных уравнений.</p>
<b>Раздел 9.</b>	<p>Функции нескольких переменных (ФНП). Дифференциальное и интегральное исчисление ФНП.</p>	<p>Определение функции двух и более переменных. Геометрическое изображение функции двух переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные. Дифференцируемость функции. Производные сложных функций. Дифференциал. Производная по направлению. Градиент. Частные производные высших порядков. Экстремумы функции двух переменных.</p>

		Двойные и тройные интегралы. Геометрический смысл и приложения двойных и тройных интегралов. Вычисление двойных и тройных интегралов. Криволинейные интегралы.
<b>Раздел 10.</b>	Ряды.	Понятие числового ряда. Сходимость числовых рядов. Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды.
<b>Раздел 11.</b>	Дифференциальные уравнения.	Дифференциальные уравнения первого порядка. Решение уравнения. Задача Коши. Общее и частное решения. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка. Метод вариации произвольной постоянной. Дифференциальные уравнения второго порядка. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Некоторые приложения дифференциальных уравнений.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде	3-9 - Демонстрировать понимание смысла построения логических формализованных систем, своеобразие системного подхода к изучению мышления по сравнению с другими науками  У-11 - Анализировать, сопоставлять и систематизировать информацию, выводить умозаключения, опираясь на

				<p>законы логики, и правильно формулировать суждения для решения поставленных задач</p> <p>П-7 - Иметь опыт разработки вариантов решения поставленных задач, совершая мыслительные процедуры и операции в соответствии с законами логики и правилами мышления</p> <p>Д-6 - Демонстрировать умения четко мыслить и эффективно принимать решения</p> <p>Д-7 - Проявлять аналитические умения</p>
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Высшая математика

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Михеев, В. И.; Высшая математика: Краткий курс : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69321> (Электронное издание)
2. Лунгу, К. Н.; Высшая математика: руководство к решению задач : учебное пособие. 1. ; Физматлит, Москва; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275606> (Электронное издание)
3. Баврин, И. И.; Краткий курс высшей математики для химико-биологических и медицинских специальностей : учебник.; Физматлит, Москва; 2003; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67300> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Шипачев, В. С.; Высшая математика : Учебник для вузов.; Высшая школа, Москва; 2002 (119 экз.)
2. Шипачев, В. С.; Задачник по высшей математике : учеб. пособие для вузов.; Высшая школа, Москва; 2005 (92 экз.)
3. Данко, П. Е., Попов, А. Г., Кожевникова, Т. Я.; Высшая математика в упражнениях и задачах : [учеб. пособие для вузов] : в 2 ч. Ч. 1. ; ОНИКС 21 век : Мир и Образование, Москва; 2005 (81 экз.)
4. Данко, П. Е., Попов, А. Г., Кожевникова, Т. Я.; Высшая математика в упражнениях и задачах : [учеб. пособие для вузов] : в 2 ч. Ч. 2. ; ОНИКС 21 век : Мир и Образование, Москва; 2005 (123 экз.)
5. Шолохович, Ф. А.; Основы высшей математики : Учеб. пособие для вузов.; Уральское изд-во, Екатеринбург; 2003 (335 экз.)
6. Кудрявцев, В. А.; Краткий курс высшей математики : [учебное пособие для студентов биологических, географических, геологических и почвенных факультетов университетов].; Наука, Главная редакция физико-математической литературы, Москва; 1975 (51 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib2.urfu.ru/rus/>

Зональная научная библиотека <http://library.urfu.ru/>

Каталоги библиотеки <http://library.urfu.ru/about/department/catalog/rescatalog/>

Электронный каталог <http://library.urfu.ru/resources/ec/>

Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>

Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Высшая математика**

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
-------	--------------	---	---

1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Проектор, световое перо с экраном. Микрофон.</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<b>Не требуется</b>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<b>Не требуется</b>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Информатика**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Смирнова Елена Ивановна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	Департамент математики, механики и компьютерных наук
2	Стихина Татьяна Кабдешевна	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	Кафедра департамент математики, механики и компьютерных наук

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики**

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.



# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Смирнова Елена Ивановна, Старший преподаватель, Департамент математики, механики и компьютерных наук

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Электронные таблицы	Электронные таблицы как современное средство автоматизации моделирования вычислительных процессов. Встроенные средства визуализации данных. Вопросы обмена данными.
P2	Средства электронных презентаций	Основные этапы создания презентаций, структура презентаций. Требования к современной презентации. Использование эффектов визуализации информации
P3	Базы данных	Фундаментальные подходы к проектированию и построению баз данных. Понятие о современных системах управления базами данных. Методы хранения и обработки информации в базах данных.
P4	Компьютерные сети	Понятия локальных и глобальных сетей, виды сетевых соединений. Назначение, использование, развитие современных сетей. Организация интернета. Протоколы интернета. Виды сетевых сервисов интернета. Перспективы развития.
P5	Информационная безопасность	Информационные угрозы и актуальность защиты информации. Использование стандартных средств защиты, встроенных в ОС. Антивирусные программы, брандмауэры. Защита данных программными и аппаратными средствами.

<b>Р6</b>	Основы современного программирования: алгоритмы, методы, объекты	Понятие алгоритма и его свойства. Способы записи алгоритмов. Базовые алгоритмы. Современные среды разработки программ
-----------	--	---

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ОПК-5 - Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности	<p>З-2 - Сделать обзор возможностей использования информационных баз в профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Осуществлять поиск и выбор необходимых информационных баз данных для решения профессиональных задач</p> <p>П-2 - Иметь опыт решения задач профессиональной деятельности с использованием современных информационных баз данных</p>

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Информатика

#### Электронные ресурсы (издания)

1. ; Информатика : учебное пособие.; ФЛИНТА, Москва; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83542> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. , Симонович, С. В.; Информатика. Базовый курс : учебник для вузов.; Питер, СПб.; Москва; Харьков; Минск; 1999 (2 экз.)

## **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Информатика**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES Свободное ПО: Google Chrome
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES Свободное ПО: Google Chrome

3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES</p> <p>Свободное ПО: Google Chrome</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES</p> <p>Свободное ПО: Google Chrome</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES</p> <p>Свободное ПО: Google Chrome</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теория вероятности и математическая**  
**статистика в биологии**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Алексеева Анна Симховна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	Департамент биологии и фундаментальной медицины

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики**

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Алексеева Анна Симховна, Старший преподаватель, Департамент биологии и фундаментальной медицины**

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1.1	Область применения математических методов в биологии	Основные задачи решаемые математическими методами. Классификация математических методов
1.2	Основные понятия математической статистики	Основные понятия математической статистики: измерение, выборка, генеральная совокупность, репрезентативность, измерительные шкалы (номинальная, дихотомическая, порядковая и метрическая),
1.3	Представление статистических данных	Основные формы представления данных, таблица исходных данных, таблицы кросстабуляции, таблицы и графики распределения. Основные типы распределений переменных величин
1.4	Описательная статистика	Меры центральной тенденции (мода, медиана, среднее арифметическое) – понятия и способы вычисления. Меры изменчивости (минимум, максимум, размах вариации, среднее и стандартное отклонение, дисперсия) - понятия и способы вычисления Операции ранжирования, квантили
1.5	Статистические гипотезы и способы их проверки	Понятие и виды статистических гипотез, основные способы проверки.

		<p>Меры связи: корреляционный и регрессионный анализ. Коэффициенты Пирсона, Спирмена, Кэндалла. Дихотомический, точно-биссеральный и рангово-биссеральный коэффициенты корреляции. Способы вычисления и область применения мер связи</p> <p>Меры различий для несвязанных выборок. Коэффициенты Стьюдента, Фишера, Манна-Уитни, Крускалла-Уоллеса. Угловое преобразование Фишера и дисперсионный анализ. Область применения мер различий и способы вычисления</p> <p>Меры различий для связанных выборок – коэффициенты Стьюдента (для связанных выборок), Вилкоксона, МакНемара. Параметрический и непараметрический дисперсионный анализ для повторных вычислений.</p> <p>Меры различия для номинальных шкал – Хи-квадрат и коэффициент Колмогорова-Смирнова</p>
1.6	Многомерные методы обработки данных	<p>Эксплораторный и конфирматорный факторный анализ – область применения, разновидности и способы вычисления.</p> <p>Кластерный анализ – область применения и основные алгоритмы. Иерархический кластерный анализ и метод k-средних</p> <p>Дискриминантный анализ – основные задачи решаемые данным методом, способы расчета</p>

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология дебатов, дискуссий	ОПК-1 - Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	Д-3 - Демонстрировать осознанный интерес к решению задач профессиональной деятельности по избранной специальности

### 1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Теория вероятности и математическая статистика в биологии**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Лупандин, В. И.; Математические методы в психологии : учебное пособие для вузов.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2009; <http://hdl.handle.net/10995/47583> (Электронное издание)
2. Крянев, А. В.; Математические методы обработки неопределенных данных : монография.; Физматлит, Москва; 2006; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68359> (Электронное издание)
3. Андерсон, Т., Т.; Введение в многомерный статистический анализ; Государственное издательство физико-математической литературы, Москва; 1963; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428665> (Электронное издание)
4. Логинов, В. А.; Теория вероятностей и математическая статистика : сборник задач и упражнений.; Альтаир|МГАВТ, Москва; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682054> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Лупандин, В. И.; Математические методы в психологии : Учеб. пособие для вузов.; Изд-во Урал. ун-та, Екатеринбург; 2002 (69 экз.)
2. Лупандин, В. И.; Математические методы в психологии : Учеб. пособие для студентов-психологов.; Изд-во Гуманитар. ун-та, Екатеринбург; 1997 (6 экз.)
3. Лупандин, В. И.; Математические методы в психодиагностике : учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 030300 "Психология".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2012 (65 экз.)
4. Урбах, В. Ю., Лившиц, Н. Н.; Математическая статистика для биологов и медиков; Издательство Академии наук СССР, Москва; 1963 (9 экз.)
5. Боровиков, Боровиков В.; STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере; Питер, СПб.; Москва; Харьков; Минск; 2001 (4 экз.)

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Теория вероятности и математическая статистика в биологии**

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**



Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Adobe Premiere Pro CS6</p> <p>Adobe CS 6 Standard for Mac</p> <p>Adobe CS6 Design Standard Student and Teacher Edition</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Acrobat 8.0 Pro Russian Version Win Full Educ</p> <p>Windows Rmt Dsktp Svcs CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL EES</p> <p>Kaspersky Anti-Virus 2014</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Adobe Premiere Pro CS6</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES</p> <p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES</p> <p>STATISTICA версия 6.1 (на русском языке)</p> <p>Statistica Ultimate Academic for Windows 13 Russian/13 English</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в</p>	<p>Adobe Acrobat Professional 2017 Multiple Platforms</p>

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES</p> <p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES</p> <p>STATISTICA версия 6.1 (на русском языке)</p> <p>Statistica Ultimate Academic for Windows 13 Russian/13 English</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Adobe CS6 Design Standard Student and Teacher Edition</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES</p> <p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Adobe Premiere Pro CS6</p> <p>Adobe CS6 Design Standard Student and Teacher Edition</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

			<p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES</p> <p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES</p> <p>STATISTICA версия 6.1 (на русском языке)</p> <p>Statistica Ultimate Academic for Windows 13 Russian/13 English</p>
--	--	--	---