



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

«СОГЛАСОВАНО»¹

Руководитель ОП

_____ В.И.Короченцев
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)
« ____ » _____ 2016 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
медицинской биофизики, кибернетических и
биотехнических систем

_____ В.Н.Багрянцев
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)
« ____ » _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль Медицинские информационные системы

Бакалавриат. Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1

лекции 18 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы - час.

в том числе с использованием МАО лек. /пр. /лаб. час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО час.

самостоятельная работа 18 час.

в том числе на подготовку к экзамену - час.

контрольные работы (количество)

курсовая работа / курсовой проект - семестр

зачет 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ 10.03.2016

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры алгебры, геометрии и анализа,
протокол № от « » _____ 2016 г.

Заведующий (ая) кафедрой алгебры, геометрии и анализа
Составитель (ли): Головенко Н.И

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) _____ (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) _____ (И.О. Фамилия)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Математика» является ознакомление студентов с основными определениями и понятиями изучаемых разделов элементарной математики, приобретение умений формулировать и доказывать основные результаты этих разделов, решать различные практические примеры из области изучаемых разделов.

Основными задачами освоения дисциплины является овладение навыками решения примеров с помощью полученных знаний по каждому разделу элементарной математики. С учётом специфики специальности, для которой предназначена данная дисциплина, излагаемые методы и приёмы не всегда сопровождаются строгим теоретическим обоснованием. При этом повышенное внимание уделено проблемам практического применения методов и приёмов разделов изучаемой дисциплины.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины, приведен в таблице 1.

Таблица 1- Формируемые компетенции

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		
ОК-4 - способностью творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в	знает	Достижение науки, техники в профессиональной сфере	в
	умеет	Воспринимать и использовать достижения науки в профессиональной сфере	

профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда	владеет	Способностью творчески использовать достижения техники в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда
ОК-5 - способностью использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	знает	Методы и информационные технологии в профессиональной деятельности
	умеет	Использовать современные методы
	владеет	Современными методами и технологиями в профессиональной деятельности

3 Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу по всем формам обучения, приведен в таблице 2.

Название ОПОП	Форма обучения	Индекс	Семестр курс	Трудоемкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)				СРС	Форма аттестации	
					Всего	Аудиторная					Внеаудиторная
						лек	прак	лаб			
БТС	ОФО	Б.1.Б.6	1	2	72	18	36	18	зачет		

5 Структура и содержание дисциплины (модуля)

5.1 Структура дисциплины (модуля)

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием

их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Структура дисциплины

№	Название темы	Вид занятия	Объем часов	Кол-во часов в интерактивной и электронной форме	СРС
1	Определители, матрицы и действия над матрицами. Системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения	Лекция	1		1
		Практическое занятие	3		
2	Векторное и смешанное произведения векторов	Лекция	1		1
		Практическое занятие	3		
3	Прямая на плоскости	Лекция	1		1
		Практическое занятие	2		
4	Кривые второго порядка	Лекция	1		1
		Практическое занятие	1		
5	Предел функции. Непрерывность функции	Лекция	1		1
		Практическое занятие	3		

6	Производная ФОП и ФНП. Применение производных к исследованию функций	Лекция	1		1
		Практическое занятие	4		
7	Интегральное исчисление	Лекция	1		1
		Практическое занятие	3		
8	Дифференциальное исчисление и понятие о дифференциальных уравнениях	Лекция	1		1
		Практическое занятие	2		
9	Ряды	Лекция	1		1
		Практическое занятие	2		
10	Основные понятия комбинаторики. Случайные события и предмет теории вероятностей	Лекция	1		1
		Практическое занятие	-		
11	Вероятность события. Классическая формула вычисления вероятностей	Лекция	1		1
		Практическое занятие	2		
12	Зависимые и независимые события. Повторные независимые испытания	Лекция	1		1
		Практическое занятие	1		

1 3	Случайные величины	Лекция	1		1
		Практическое занятие	2		
1 4	Законы распределения случайных величин	Лекция	1		1
		Практическое занятие	2		
1 5	Основные понятия и определения математической статистики	Лекция	1		1
		Практическое занятие	-		
1 6	Статистические оценки	Лекция	1		1
		Практическое занятие	-		
1 7	Методы расчета характеристик выборки	Лекция	1		1
		Практическое занятие	2		
1 8	Элементы корреляционного и регрессионного анализа	Лекция	1		1
		Практическое занятие	4		

5.2 Содержание дисциплины (модуля)

Темы лекций

Тема 1. Определители, матрицы и действия над матрицами. Системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения

Общие определения и понятия. Определители и методы их вычисления. Матрицы, действия над матрицами, обратная матрица. Определение систем линейных уравнений. Методы решения систем линейных уравнений: метод Крамера, метод Гаусса и матричный метод. Геометрическая интерпретация системы линейных уравнений и линейных неравенств с двумя неизвестными.

Тема 2. Векторное и смешанное произведения векторов

Векторное и смешанное произведения векторов. Свойства и геометрический смысл.

Тема 3. Прямая на плоскости

Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой в отрезках. Общее уравнение прямой. Точка пересечения двух прямых. Расстояние от точки до прямой.

Тема 4. Кривые второго порядка

Окружность. Парабола. Эллипс. Гипербола. Вывод канонических уравнений. Исследование форм кривых второго порядка.

Тема 5. Предел функции. Непрерывность функции

Определение предела функции. Односторонние пределы. Первый замечательный предел. Приращение функции. Определение непрерывной функции. Точки разрыва функции.

Тема 6. Производная ФОП и ФНП. Применение производных к исследованию функций

Дифференцирование неявной функции. Производные высших порядков. Дифференциал и его приложения. Правило Лопиталья. Возрастание и убывание функций. Отыскание максимума и минимума функции с помощью второй производной. Функции и построение её графика. Понятие функции двух переменных. Частные производные. Частный дифференциал и полный дифференциал. Необходимые и достаточные условия экстремума функции двух переменных.

Тема 7. Интегральное исчисление

Понятие неопределённого интеграла и его основные свойства. Интегрирование заменой переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Понятие определённого интеграла. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление объёмов тел вращения.

Тема 8. Дифференциальное исчисление и понятие о дифференциальных уравнениях

Понятие о дифференциальном уравнении и его решении. Уравнения первого порядка. Уравнения с разделенными переменными, с разделяющимися переменными, линейные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение и его решение. Частное и общее решение однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Тема 9. Ряды

Числовые ряды. Общие понятия и определения. Сходимость числовых рядов. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами (признак Даламбера, признак сравнения). Признак Лейбница сходимости числовых рядов с чередующимися знаками. Степенные ряды. Основные понятия и определения. Разложение функций в степенные ряды.

Тема 10. Основные понятия комбинаторики. Случайные события и предмет теории вероятностей

Правила суммы и произведения. Упорядоченные последовательности. Размещения с повторением и без повторения, перестановки и сочетания с повторением и без повторения. Основные понятия теории вероятностей. Понятие события. Достоверное и невозможное события. Алгебра событий: равенство событий, сумма событий, произведение событий, противоположное событие.

Тема 11. Вероятность события. Классическая формула вычисления вероятностей

Определение вероятности события. Свойства вероятности события: вероятность противоположного события, вероятность невозможного события, вероятность суммы двух событий. Полная группа событий. Теорема о сумме вероятностей событий, образующих полную группу. Случаи, благоприятствующие появлению события.

Тема 12. Зависимые и независимые события. Повторные независимые испытания

Условная вероятность. Независимые события. Теоремы умножения вероятностей. Гипотезы по отношению к событию. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Следствие. Формула Пуассона. Простейший поток событий. Свойства простейшего потока.

Локальная и интегральная теоремы Муавра - Лапласа. Функции Муавра - Лапласа и их свойства. Наивероятнейшее число появлений события.

Тема 13. Случайные величины

Определение случайной величины. Виды случайных величин. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Плотность распределения случайной величины и ее свойства. Независимые случайные величины. Операции над случайными величинами. Многоугольник распределения. Ряд распределения. Числовые характеристики случайных величин.

Тема 14. Законы распределения случайных величин

Законы распределения, наиболее часто встречающиеся в математической статистике: равномерное дискретное распределение, его характеристики; распределение Бернулли; биномиальное распределение и его числовые характеристики; распределение Пуассона и его числовые характеристики.

Нормальное распределение. Числовые характеристики нормального распределения. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Вероятность отклонения нормально распределенной случайной величины от среднего значения.

Тема 15. Основные понятия и определения математической статистики

Суть математической статистики. Основные задачи курса. Генеральная и выборочная совокупности. Виды выборок.

Вариационный ряд, статистический ряд и статистическая совокупность. Статистическое распределение выборки. Полигон. Гистограмма частот, относительных частот. Эмпирическая функция распределения и её свойства.

Тема 16. Статистические оценки

Генеральная средняя, выборочная средняя, генеральная дисперсия, выборочная дисперсия, среднеквадратическое отклонение. Мода, медиана, асимметрия, эксцесс. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Свойства точечных оценок. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной дисперсии.

Тема 17. Методы расчета характеристик выборки

Условные варианты, ложный ноль. Метод произведения для вычисления точечных оценок параметров распределения. Доверительные оценки, доверительные вероятности.

Тема 18. Элементы корреляционного и регрессионного анализа

Виды зависимостей, виды корреляции. Основные задачи корреляции. Условные средние. Регрессия.

Выбор типа линии регрессии, выравнивающей ломаную линии регрессии. Методы для определения параметров в уравнении выравнивающей линии: метод средних, метод проб, метод выбранных точек, метод наименьших квадратов.

Нахождение параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства. Геометрическая интерпретация. Оценка параметров и ошибок наблюдений. Проверка гипотезы об адекватности модели регрессии.

Перечень тем практических занятий

Тема 1. Определители, матрицы и действия над матрицами. Системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения

Вычисление определителей второго и третьего порядков. Матрицы, действия над матрицами, обратная матрица. Решение систем линейных уравнений: методом Крамера, методом Гаусса и матричным методом.

Тема 2. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное и

векторное произведения векторов Сложение, вычитание и умножение вектора на число. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное произведение векторов. Условие перпендикулярности векторов. Векторное произведение векторов.

Тема 3. Прямая на плоскости Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой в отрезках. Точка пересечения двух прямых. Расстояние от точки до прямой.

Тема 4. Кривые второго порядка

Приведение уравнений кривых второго порядка к каноническому виду и построение кривых.

Тема 5. Предел функции. Непрерывность функции Раскрытие неопределенностей вида $\left[\frac{0}{0}\right]$, $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]$. Исследование функций на непрерывность.

Тема 6. Производная ФООП и ФНП. Применение производных к исследованию функций

Вычисление производных функции одной переменной. Правило Лопиталья. Исследование функции и построение её графика. Функция двух переменных. Частные производные. Частный дифференциал и полный дифференциал. Нахождение экстремума функции двух переменных.

Тема 7. Интегральное счисление Интегрирование заменой переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Вычисление определённого интеграла. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление объёмов тел вращения.

Тема 8. Дифференциальные уравнения

Нахождение решений дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

Тема 9. Ряды Числовые ряды. Исследование на сходимость

знакоположительных числовых рядов. Признак Лейбница сходимости числовых рядов с чередующимися знаками. Степенные ряды. Интервал сходимости. Разложение функций в степенные ряды.

Тема 10. Основные понятия комбинаторики. Случайные события и предмет теории вероятностей.

Правила суммы и произведения. Размещения без повторения, перестановки и сочетания без повторения.

Тема 11. Вероятность события Классическая формула подсчёта вероятности.

Тема 12. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса

Совместные и несовместные события, зависимые и независимые события. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

Гипотезы по отношению к событию. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Тема 13. Повторные испытания. Формула Бернулли. Приближенная формула Пуассона. Теоремы Муавра-Лапласа Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появлений события в опыте. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра - Лапласа. Вероятность отклонения частоты события в опыте от вероятности события в единичном испытании.

Тема 14. Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин

Ряд распределения. Многоугольник распределения. Функция распределения случайной величины. Плотность распределения случайной величины. Числовые характеристики случайных величин. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин, их числовые характеристики. Нормальное распределение. Числовые характеристики нормального распределения. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.

Тема 15. Обработка одномерной выборки Построение статистического распределения выборки. Геометрическое изображение статистического

распределения (гистограмма относительных частот). Метод произведений для нахождения точечных оценок неизвестных параметров распределения. Вычисление моды, медианы, асимметрии, эксцесса. Построение доверительного интервала при неизвестном σ . Проверка гипотезы о нормальном распределении. Критерий согласия Пирсона.

5.3 Форма текущего контроля

Для студентов в качестве самостоятельной работы предполагается выполнения индивидуальных домашних заданий и контрольных работ:

1. Контрольная работа «Аналитическая геометрия на плоскости»
2. Контрольная работа «Исследование функций и построение графиков».
3. Индивидуальное домашнее задание «Решение систем линейных алгебраических уравнений».
4. Индивидуальное домашнее задание «Дифференциальные уравнения»
5. Индивидуальное домашнее задание «Случайные события».
6. Индивидуальное домашнее задание «Случайные величины».
7. Индивидуальное домашнее задание «Обработка одномерной выборки».
8. Индивидуальное домашнее задание «Линейная корреляция».

6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения текущих и промежуточных контрольных испытаний студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

- самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы;
- регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы;
- согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины.

По завершении отдельных тем сдавать выполненные работы (ИДЗ, рефераты) преподавателю.

При выполнении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и др. Решение ИДЗ выполняется подробно и содержит необходимые пояснительные ссылки.

Самостоятельность в учебной работе способствует развитию заинтересованности студента в изучаемом материале, вырабатывает у него умение и потребность самостоятельно получать знания, что весьма важно для специалиста с высшим образованием.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студента включает следующие виды, выполняемые в соответствии с ФГОС ВО и рабочим учебным планом:

- аудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя на лекции;
- внеаудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя: изучение теоретического материала, подготовка к аудиторным занятиям (лекция, практическое занятие, коллоквиум, контрольная работа, тестирование, устный опрос), дополнительные занятия, текущие консультации по дисциплинам.

Контроль успеваемости осуществляется в соответствии с рейтинговой системой оценки знаний студентов. Оценка по дисциплине определяется по 100-бальной шкале как сумма баллов, набранных студентом в результате работы в семестре. Распределение баллов доводится до студентов в начале семестра.

При этом для определения рейтинга вводятся обязательные и дополнительные баллы:

- обязательными баллами оценивается посещение лекционных занятий, работа на практических (семинарских) занятиях, выполнение контрольных работ, ИДЗ, предусмотренных учебным планом. В величине семестрового рейтинга непосредственно учитываются достижения студента сверх учебного плана;

- рейтинговая система позволяет студенту компенсировать часть «потерянных» баллов с помощью дополнительных баллов, которые назначаются, например, за участие в научно-исследовательской работе, выступление на конференции, участие во внеаудиторных мероприятиях и т.д.

Учебным планом предусмотрены консультации, которые студент может посещать по желанию.

Основной формой промежуточного контроля уровня подготовки студентов является экзамен, который может проводиться в виде теста, собеседования, по экзаменационным билетам, по результатам работы в семестре.

В процессе изучения дисциплины «Математика» помимо теоретического материала, представленного преподавателем во время лекционных занятий, необходимо использовать учебную литературу. Курс «Математика» студенту рекомендуется изучать по учебнику: Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. В этом учебнике содержатся также задачи и упражнения, которые могут быть использованы студентами в качестве самостоятельных заданий.

Наиболее подробно и просто теория большинства тем изложена также в книгах: Натансон И.П. Краткий курс высшей математики; Мышкис А.Д. Лекции по высшей математике.

В процессе изучения дисциплины «Математика», помимо теоретического материала, предоставленного преподавателем во время лекционных занятий, может возникнуть необходимость в материале учебной литературы.

Наиболее подробно и просто теория большинства тем изложена в учебнике «Теория вероятностей и математическая статистика», автор

Гмурман Е.В., но данный учебник не содержит примеров решения практических задач.

В качестве учебника для формирования практических навыков решения задач по математической статистике наилучшим образом подходит «Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике», автор Гмурман В.Е. Этот учебник содержит практические задачи, часть из которых приведена с решениями, и краткую теорию, необходимую для их решения.

Кроме учебников студентам рекомендуются учебно-методические издания кафедры математики и моделирования ВГУЭС.

7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Для обеспечения самостоятельной работы студентов разработаны комплекты индивидуальных домашних заданий с решением типовых задач. Условия для индивидуальных домашних заданий студенты берут из учебно-методических пособий:

- Шуман Г.И., Волгина О.А. Высшая математика: практикум. – 1-4 части.
- Дубинина Л.Я., Никулина Л.С., Пивоварова И.В. Курс лекций по высшей математике.
- Одияко Н.Н., Голодная Н.Ю. «Статистическая обработка одномерной выборки»;
- Одияко Н.Н., Голодная Н.Ю. «Теория вероятностей»;
- Голодная Н.Ю., Одияко Н.Н. «Математическая статистика. Теория корреляции в экономических расчетах. ч. 2.».

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная литература

1. Г. Б. Лурье, С. П. Фунтикова, Высшая математика. Практикум. - М.: Вузовский учебник. ИНФРА-М, 2013.

2. Палий И.А. Теория вероятностей: учеб. пособие для студентов вузов / И. А. Палий. - М.: ИНФРА-М, 2015.

3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М.: Юрайт, 2013

4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – Научная школа, 2015/гриф УМО ВО - <http://www.biblio-online.ru/book/795BB6C2-D2F6-4B7C-B7A4-5CD1002EAE4C>

б) дополнительная литература

1. Сборник задач по высшей математике: Специальные курсы. Т 3. Под ред. Ефимова А.В. – М.: Наука, 2002.

1. В. П. Яковлев, Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: Дашков и К*, 2012.

10 Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

а) автоматизированная система учета библиотечных фондов <http://lib.vvsu.ru>

б) интернет-ресурсы:

1. www.newbook.ru;

2. <http://www.gost.ru>;

3. <http://www.gks.ru>;

4. <http://www.primstat.ru>;

5. <http://www.oecd.org>.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

а) сайт раздаточных материалов (<http://study.vvsu.ru>);

б) информационная обучающая среда «Moodle» (<http://edu.vvsu.ru>).