Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 24.10.2023 11:32:32
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
«Информационные технологии»
_____/Д.Г.Демидов/
«28» июня 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика»

Направление подготовки

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Профиль

Информационные системы и технологии обработки цифрового контента

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Москва 2021 г.

1. Цели освоения дисциплины

Математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры. Поэтому математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки бакалавров.

Целями математического образования бакалавра являются:

- воспитание достаточно высокой математической культуры;
- привитие навыков современных видов математического мышления;
- привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

Воспитание у студентов математической культуры включает ясное понимание необходимости математической составляющей в общей подготовке бакалавра, выработку представлений о роли и месте математики в современной цивилизации и мировой культуре, умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений.

Математическое образование бакалавров должно быть широким, общим, т. е. достаточно фундаментальным. Фундаментальность математической подготовки включает достаточную общность математических понятий и конструкций, обеспечивающую широкий спектр их применимости, разумную точность формулировок математических свойств изучаемых объектов, логическую строгость изложения математики, опирающуюся на адекватный современный математический язык.

Курс математики ставит ***задачи***:

- получения твердых навыков решения математических задач с доведением решения до практически приемлемого результата (формулы, числа, графика, качественного вывода) и развития на этой базе логического и алгоритмического мышления;
- получения первичных навыков математического исследования прикладных вопросов, развития необходимой интуиции касательно приложения математики;
- научить самостоятельно разбираться в математическом аппарате, используемом в литературе по специальности студента;
- подготовки студентов к изучению общетехнических и специальных дисциплин.

Построение соответствующих математических курсов должно проводиться так, чтобы у бакалавра сложилось целостное представление об основных этапах становления современной математики и ее структуре, об основных математических понятиях и методах, о роли и месте математики в различных сферах человеческой деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Настоящая дисциплина относится к базовой части естественнонаучных и фундаментальных дисциплин. Для успешного освоения обучающимся базовой части курса математики достаточно знаний и навыков, предусмотренных программой элементарной математики для учебных заведений среднего звена.

Данная дисциплина является необходимой основой изучения следующих дисциплин:

- Дискретная математика
- Научные аспекты и перспективные материалы в информационных технологиях
- Нормирование качества и методы обращения с материалами информационных систем
- Информационные технологии
- Основы алгоритмизации и программирования
- Теория информационных процессов и систем
- Информационная безопасность и защита информации
- Основы проектирования интерфейсов информационных систем
- Объектно-ориентированное программирование
- Инфокоммуникационные системы и сети
- Игровая логика и искусственный интеллект
- Технология кроссплатформенного программирования
- Основы технологического предпринимательства
- Введение в программирование
- Численные методы в компьютерных вычислениях
- Введение в технологии обработки цифрового контента
- Основы современных алгоритмов
- Ознакомительная практика
- Научно-исследовательская работа

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

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Коды компетенций	**Результаты освоения ОП**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессионально	• ***знать:*** основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения; - основные принципы решения задач в области информационных систем и технологий; - основные математические законы, свойства, принципы и правила, применяемые для решения практических задач в области информационных систем и технологий • ***уметь:*** - находить, анализировать, обобщать и воспринимать информацию; - ставить цель и формулировать задачи по ее

		- осуществлять математическую постановку задач по обработке информации; - выбирать наиболее эффективные методы решения основных типов задач в проблемной области; - аргументировано и логически верно обоснованность и корректность выбранного подхода к решению задач; - применять основные знания для решения задач в области информационных систем и технологий; • ***владеть:*** - общей математической культурой мышления; - широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) в области математики для решения практических задач; - навыками решения учебных задач в области информационных систем и технологий с применением полученных знаний;
ОПК-8	Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	• ***знать:*** - фундаментальные законы математики; - основные понятия, законы и методы из области линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчислений, решения дифференциальных уравнений; - результаты современной математики; - основные положения теории вероятностей и математической статистики; - базовые методы математического моделирования; • ***уметь:*** - доказывать утверждения и мотивировать определения; - применять базовые математические законы и методы для решения практических задач; - применять методы и алгоритмы линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчислений, решения дифференциальных уравнений для решения практических задач; - решать основные задачи, используя законы теории вероятностей и математической статистики; - оценивать параметры математических моделей; - содержательно интерпретировать результаты моделирования процессов; • ***владеть:*** - методами и алгоритмами математического анализа, теории вероятности и математической статистики - умением преломлять законы математики, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики в разрезе необходимого теоретического исследования в профессиональной области; - навыками применения инструментов математического моделирования для решения задач, возникающих на практике;

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15 зачетных единиц.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры			
			1	2	3	4
Контактная работа (по учеб. зан.)		252	108	72	36	36
В том числе:						
Лекции		126	54	36	18	18
Практические занятия (ПЗ)		126	54	36	18	18
Самостоятельная работа (всего)		180	72	36	36	36
В том числе:						
Расчетно-графические работы						
Другие виды самостоятельной работы						
Контроль		108	36	36	-	36
Вид промежуточной аттестации			**экз**	**экз**	**зач**	**экз**
Общая трудоемкость	Часы	540	216	144	72	108
	Зачетные единицы	15	6	4	2	3

4.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия (3 зач. ед.)

1.1. Определители второго и третьего порядка. Понятие об определителях n-го порядка. Свойства определителей. Разложение определителя по строке (столбцу).

1.2. Решение систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера.

1.3. Матрицы и действия с ними. Обратная матрица. Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы.

1.4. Векторы. Линейные операции над векторами. Базис и система координат. Координаты вектора и точки.

1.5. Декартовы координаты векторов и точек. Проекция вектора на ось. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их основные свойства, геометрический смысл и вычисление через координаты сомножителей.

1.6. Прямая на плоскости. Различные формы уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.

1.7. Уравнение плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью.

1.8. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения. Приведение пятичленного уравнения к каноническому виду.

Раздел 2. Введение в математический анализ (1,5 зач. ед.)

2.1. Множество вещественных чисел. Функция. Область ее определения. График функции. Сложные и обратные функции.

2.2. Предел функции . Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства функций, имеющих предел. Односторонние пределы. Пределы монотонных функций. Замечательные пределы.

2.3. Непрерывные функции и их свойства.

2.4. Точки разрыва, их классификация.

2.5. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые и их применение для вычисления пределов.

2.6. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, промежуточные значения.

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной (3 зач. ед.)

3.1. Определение производной, ее геометрический и механический смысл. Производная суммы, произведения и частного. Дифференциал функции, его геометрический смысл.

3.2. Производная сложной и обратной функций. Дифференцирование функций, заданных параметрически.

3.3. Точки экстремума функции. Теорема Ферма.

3.4. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение.

3.5. Правила Лопиталя.

3.6. Производные высших порядков.

3.7. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора. Применение формулы Тейлора для приближенных вычислений.

3.8. Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.

3.9. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба.

3.10. Асимптоты функций. Понятие об асимптотическом разложении.

3.11. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (1 зач. ед.)

4.1. Пространство R^n. Множества в R^n: открытые, замкнутые, ограниченные, линейно связные, выпуклые. Компактность. Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции.

4.2. Частные производные. Дифференциал, его связь с частными производными. Геометрический смысл частных производных и дифференциала. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

4.3. Неявные функции. Дифференцирование неявных функций.

4.4. Частные производные высших порядков.

4.5. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума.

Раздел 5. Интегральное исчисление функций одной переменной (2 зач. ед.)

5.1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.

5.2. Замена переменной в неопределенном интеграле и интегрирование по частям.

5.3. Комплексные числа. Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители.

5.4. Разложение рациональных дробей на простейшие.

5.5. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых классов иррациональных и тригонометрических функций.

5.6. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства.

5.7. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов.

5.8. Геометрические и механические приложения определенного интеграла.

5.9. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства. Признаки сходимости несобственных интегралов.

Раздел 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения (1 зач. ед.)

6.1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

6.2. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах.

6.3. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие о краевых задачах для дифференциальных уравнений. Уравнения, допускающие понижение порядка.

6.4. Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Общее решение. Фундаментальная система решений. Метод Лагранжа вариации постоянных.

6.5. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.

6.6. Нормальная система дифференциальных уравнений. Векторная запись нормальной системы. Задача Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.

6.7. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

6.8. Применение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем к описанию различных физических процессов.

Раздел 7. Операционное исчисление (0,5 зач. ед.)

7.1. Преобразование Лапласа; оригиналы и изображения. Нахождение изображений оригиналов и оригиналов по изображениям.

7.2. Теоремы подобия, сдвига, запаздывания. Теоремы о дифференцировании и интегрировании оригиналов и изображений.

7.3. Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений методом операционного исчисления.

Раздел 8. Теория вероятностей (2 зач. ед.)

8.1. Основные формулы комбинаторики. Классическое определение вероятности.

8.2. Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей. Операции над событиями.

8.3. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей. Независимые события. Полная группа событий. Формулы полной вероятности и Байеса.

8.4. Испытания Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона.

8.5. Дискретные случайные величины; закон распределения. Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины, ее свойства. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.

8.6. Непрерывные случайные величины. Функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины; плотность распределения вероятностей. Равномерное, показательное и нормальное распределения.

8.7. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Бернулли.

Раздел 9. Математическая статистика (1 зач. ед.)

9.1. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки; полигон и гистограмма частот.

9.2. Статистические оценки параметров распределения: выборочная средняя, выборочная и исправленная дисперсия. Точечные и интервальные оценки.

9.3. Статистическая проверка гипотез. Ошибки первого и второго рода. Критерий согласия Пирсона.

5. Образовательные технологии

При чтении лекций по математике лучшей образовательной технологией является живое общение обучающихся с преподавателем. В то же время полезными могут быть компьютерные симуляции физических процессов, математические модели которых рассматриваются в курсе математики, мультимедийное представление решений дифференциальных уравнений, сложные построения в пространственной геометрии. Это возможно осуществить с помощью компьютерных программ, имеющихся в распоряжении кафедры ФМД.

Практические занятия по математике традиционно проводятся в интерактивной форме и глубокой модернизации не требуют. Для оперативной проверки успешности изуче-
ния материала кафедрой разработаны тестовые задания, содержащиеся в методических пособиях, которые получает каждый студент. Определенную помощь в самостоятельной работе студентам могут оказать услуги образовательного сайта *www.i-exam.ru/*

Более глубокое изучение и усвоение материала дисциплины происходит при выполнении расчетно-графических работ (типовых расчетов) с последующей их защитой.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов: оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций, выполнение РГР, их оформление и защита.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и тестовые задания для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

При семестровом контроле проводятся экзамены и зачеты, образцы экзаменационных билетов приведены в приложении.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-8	Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения; - основные принципы решения задач в области информационных систем и технологий; - основные математические законы, свойства, принципы и правила, применяемые для решения практических задач	Обучающийся имеет фрагментарные представления об основных методах сбора, анализа информации и принципах решения задач в области информационных систем. Не демонстрирует или демонстрирует в недостаточной степени знания математических принципов, правил, законов и свойств, необходимых	Обучающийся имеет не вполне сформированные представления об основных методах сбора, анализа информации и принципах решения задач в области информационных систем. Не в полном объёме демонстрирует знания математических принципов, правил, законов и свойств, необходимых для успешного решения практических	Обучающийся обладает сформированными, но содержащими отдельные пробелы, систематическими представлениями об основных методах сбора, анализа информа-ции и принципах решения задач в области информационных систем. Демонстрирует знания математических принципов, правил, законов	Обучающийся обладает сформированными систематическими представлениями об основных методах сбора, анализа информации и принципах решения задач в области информационных систем. Демонстрирует глубокие знания математических принципов, правил, законов и свойств, необходимых

	успешного решения практических задач.		ских задач.	ческих задач.
уметь: - находить, анализировать, обобщать и воспринимать информацию; - ставить цель и формулировать задачи по ее достижению; - осуществлять математическую постановку задач по обработке информации; - выбирать наиболее эффективные методы решения основных типов задач в проблемной области; - аргументировано и логически верно обоснованность и корректность выбранного подхода к решению задач; - применять основные знания для решения задач	Обучающийся не способен или демонстрирует фрагментарные умения проводить исследование и анализ проблемы в области информационных систем и технологий. Не умеет формализовывать поставленные задачи. Испытывает трудности в обосновании выбранного подхода к решению. Не демонстрирует знаний, необходимых для решения поставленных задач.	Обучающийся способен проводить удовлетворительное исследование и анализ проблемы в области информационных систем и технологий. Возможно, не вполне корректно формализует поставленные задачи. Испытывает трудности в обосновании выбранного подхода к решению. Затрудняется с решением поставленной задачи.	Обучающийся проводит в целом удовлетворительное, но содержащее пробелы, исследование и анализ проблемы в области информационных систем и технологий. В целом корректно формулирует математическую постановку задачи. Обосновывает, возможно не всегда аргументированно, предпочтительность и корректность выбранного подхода к решению. Достаточно успешно решает поставленную задачу на основе найденной информации и полученных зна-	Обучающийся проводит тщательное исследование и обстоятельный анализ проблемы в области информационных систем и технологий. Корректно формулирует математическую постановку задачи. Аргументированно и последовательно доказывает предпочтительность и корректность выбранного подхода к решению. С успехом решает поставленную задачу на основе найденной информации и полученных зна-ний.
владеть: - общей математической культурой мышления; - широкой общей подготовкой (базовыми	Обучающийся не владеет или владеет фрагментарно математической культурой. Не демонстрирует знания в обла-	Обучающийся обладает в целом удовлетворительным, но не систематизированным уровнем владения математической	Обучающийся имеет достаточный уровень владения математической культурой для решения прикладных	Обучающийся демонстрирует высокий уровень владения математической культурой в процессе решения при-

области математики для решения практических задач; навыками решения учебных задач в области информационных систем и технологий с применением полученных знаний;	сти математики, необходимые для решения поставленных задач в области информационных систем и технологий.	культурой в процессе решения прикладных задач в области информационных систем и технологий. Успешно, но возможно с недостаточной аргументацией или не вполне корректно, применяет навыки владения современными методами научных исследований в области информационных систем и	области информационных систем и технологий. Успешно, но возможно с недостаточной аргументацией или не вполне корректно, применяет навыки владения современными методами научных исследований в области информационных систем и технологий.	кладных задач в области информационных систем и технологий. С успехом систематически применяет навыки владения современными методами научных исследований в области информационных систем и технологий
ОПК-8 Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем				
знать: - фундаментальные законы математики; - основные понятия, законы и методы из области линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчислений, решения дифференциальных уравнений; - результаты современной математики; - основные положения теории вероятностей и математической статистики;	Знания обучающегося в области математики фрагментарны и недостаточны для решения практических задач, связанных с профессиональной деятельностью.	Обучающийся имеет пробелы в знании основных понятий и результатов в области линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчислений, теории вероятностей и математической статистики. Испытывает затруднения в выборе средств математического моделирования для решения практических задач в	Обучающийся демонстрирует неполные знания основных понятий и результатов в области линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчислений, теории вероятностей и математической статистики. В целом не испытывает непреодолимых затруднений в выборе средств математического моделирования	Обучающийся демонстрирует глубокие познания в области линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчислений, теории вероятностей и математической статистики. Не испытывает затруднений в выборе средств математического моделирования для решения практических задач в

математического моделирования;		сти.	сиональной деятельности.	ятельности.
уметь: - доказывать утверждения и мотивировать определения; - применять базовые математические законы и методы для решения практических задач; - применять методы и алгоритмы линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчислений, решения дифференциальных уравнений для решения практических задач; - решать основные задачи, используя законы теории вероятностей и математической статистики; - оценивать параметры математических моделей; - содержательно интерпретировать	Обучающийся имеет слабое представление об основных понятиях математики; не способен проводить корректные доказательства математических утверждений. Испытывает большие трудности в применении математических знаний для решения практических задач. Не умеет интерпретировать полученные результаты.	Обучающийся в неполной мере демонстрирует способность применять законы и методы линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчислений, решения дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики для решения задач в на практике. Испытывает затруднения в применении полученных в процессе обучения знаний при моделировании. Возможно ошибочно интерпретирует полученные результаты.	Обучающийся способен в целом успешно применять законы и методы линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчислений, решения дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики для решения задач в на практике. Полученные в процессе обучения знания может с некоторыми затруднениями применять при моделировании. Испытывает затруднения с интерпретацией полученных результатов.	Обучающийся успешно применяет законы и методы линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчислений, решения дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики для решения задач в на практике. В совершенстве применяет полученные знания при моделировании и интерпретации результатов моделирования процессов.

владеть: - методами и алгоритмами математического анализа, теории вероятности и математической статистики - умением преломлять законы математики, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики в разрезе необходимого теоретического исследования в профессиональной области; - навыками применения инструментов математического моделирования для решения задач, возникающих на практике; - навыками теоретического и экспериментальног	Обучающийся не способен использовать методы и алгоритмы математическог о анализа, теории вероятности и математической статистики. Испытывает непреодолимые затруднения в реализации инструментов математическог о моделирования при решения практических задач.	Обучающийся не в полной мере владеет методами и алгоритмами математического анализа, теории вероятности и математической статистики. Испытывает затруднения в реализации навыков применения инструментов математического моделирования для решения практических задач.	Обучающийся в целом владеет методами и алгоритмами математического анализа, теории вероятности и математической статистики. Достаточно успешно демонстрирует навыки применения инструментов математического моделирования при решении практических задач.	Обучающийся отлично владеет методами и алгоритмами математическог о анализа, теории вероятности и математической статистики. В совершенстве обладает навыками применения инструментов математическог о моделирования на практике и навыками теоретического и экспериментальн ого исследования.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки (возможно использование информационной балльно-рейтинговой системы «Матрица»). По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине « Математика»

(прошли промежуточный контроль, выполнили и защитили расчетно-графические работы).

При использовании балльно-рейтинговой системы «Матрица» оценка работы обучающегося в семестре осуществляется в соответствии с технологической картой дисциплины.

Технологические карты

1-й семестр

	№	Форма контроля	Зачётный минимум	Зачетный максимум	График контроля
Аудиторная активность	1	Посещение (отмечается каждое занятие по шкале «Да/Нет»)	3	5	в дни лекционных занятий
	2	Активность на практических и лабораторных занятиях (отмечается каждое занятие по шкале «Неудовлетворительно/ Удовлетворительно/Хорошо/	8	15	в дни практических и лабораторных занятий
СРС	1	Контрольная работа 1	11	20	3 неделя
	2	Расчётно-графическая работа 1	11	20	6 неделя
	3	Контрольная работа 2	6	10	8 неделя
	4	Расчётно-графическая работа 2	11	20	14 неделя
	5	Контрольная работа 3	6	10	17 неделя
Итого:			56	100	

Итоговый балл по дисциплине рассчитывается как 0,2 * (семестровые баллы) + 0,8 * (баллы экзамена).

2-й семестр

	№	Форма контроля	Зачётный минимум	Зачетный максимум	График контроля
Аудиторная активность	1	Посещение (отмечается каждое занятие по шкале «Да/Нет»)	3	5	в дни лекционных занятий

	№	Форма контроля	Зачётный минимум	Зачетный максимум	График контроля
	2	Активность на практических и лабораторных занятиях (отмечается каждое занятие по шкале «Неудовлетворительно/ Удовлетворительно/Хорошо/	8	15	в дни практических и лабораторных занятий
СРС	1	Контрольная работа 1	6	10	5 неделя
	2	Расчётно-графическая работа 1	11	20	8 неделя
	3	Контрольная работа 2	11	20	12 неделя
	4	Расчётно-графическая работа 2	11	20	15 неделя
	5	Контрольная работа 3	6	10	17 неделя
Итого:			56	100	

Итоговый балл по дисциплине рассчитывается как 0,2 * (семестровые баллы) + 0,8 * (баллы экзамена).

3-й семестр

	№	Форма контроля	Зачётный минимум	Зачетный максимум	График контроля
Аудиторная активность	1	Посещение (отмечается каждое занятие по шкале «Да/Нет»)	3	5	в дни лекционных занятий
	2	Активность на практических и лабораторных занятиях (отмечается каждое занятие по шкале «Неудовлетворительно/ Удовлетворительно/Хорошо/	8	15	в дни практических и лабораторных занятий
СРС	1	Контрольная работа 1	22	40	9 неделя
	2	Расчётно-графическая работа 1	22	40	17 неделя
Итого:			55	100	

Итоговый балл по дисциплине рассчитывается как 0,2 * (семестровые баллы) + 0,8 * (баллы экзамена).

4-й семестр

	№	Форма контроля	Зачётный минимум	Зачетный максимум	График контроля
Аудиторная активность	1	Посещение (отмечается каждое занятие по шкале «Да/Нет»)	3	5	в дни лекционных занятий
	2	Активность на практических и лабораторных занятиях (отмечается каждое занятие по шкале «Неудовлетворительно/ Удовлетворительно/Хорошо/	8	15	в дни практических и лабораторных занятий
СРС	1	Контрольная работа 1	22	40	8 неделя
	2	Расчётно-графическая работа 1	22	40	17 неделя
Итого:			55	100	

Итоговый балл по дисциплине рассчитывается как 0,2 * (семестровые баллы) + 0,8 * (баллы экзамена).

Образцы оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Самарин Ю. П. Высшая математика: учеб. пособие — М. : Машиностроение, 2006. — 432 с. — [Электронный ресурс] URL: http://e.lanbook.com/book/754
2. Геворкян П. С. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия — Физматлит, 2011 г. — 207 с. — [Электронный ресурс] URL: http://www.knigafund.ru/books/207603
3. Геворкян П. С. Высшая математика: учебное пособие. Т. 2. Интегралы, ряды, ТФКП, дифференциальные уравнения — Физматлит, 2007 г. — 270 с. — [Электронный ресурс] URL: http://www.knigafund.ru/books/207746
4. Михеев В. И., Павлюченко Ю. В. Высшая математика: Краткий курс: учебное пособие —Физматлит, 2007 г. — 197 с. — [Электронный ресурс] URL: http://www.knigafund.ru/books/207459
5. Лакерник А. Р.Высшая математика: учебное пособие — Логос, 2008 г. — 271 с. — [Электронный ресурс] URL: http://www.knigafund.ru/books/176946
6. Макаров Е. В., Лунгу К. Н. Высшая математика. Руководство к решению задач — Физматлит, 2005 г. — 214 с. — [Электронный ресурс] URL: http://www.knigafund.ru/books/207636

7.2. Дополнительная литература

1. Кузин Г. А. Нестандартные задачи по курсу высшей математики — НГТУ, 2012 г. — 128 с. — [Электронный ресурс] URL: http://www.knigafund.ru/books/186605

2. Балдин К. В., Рукосуев А. В., Макриденко Е. Л., Балдин Ф. К., Джеффаль В. И. Краткий курс высшей математики: учебник — Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017 г. — 512 с. — [Электронный ресурс] URL: http://www.knigafund.ru/books/198838
3. Гусак А. А., Бричикова Е. А. Основы высшей математики: пособие для студентов вузов — ТетраСистемс, 2012 г. — 205 с. — [Электронный ресурс] URL: http://www.knigafund.ru/books/181640

7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте электронно-библиотечной системы Издательства Лань (https://e.lanbook.com/) и Электронно-библиотечной системы «КнигаФонд» (www.knigafund.ru/).

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория общего фонда для лекционных занятий № 2303: столы, скамьи, аудиторная доска, возможность использования переносного мультимедийного комплекса (переносной проектор для демонстрации слайдов (BENQ); ноутбук для демонстрации слайдов (существующие альтернативы: ASUS, ACER, HP)), рабочее место преподавателя: стол, стул.

Аудитории общего фонда для практических и семинарских занятий № 1011, 1411, 1414, 1417, 1426, 2808: столы, стулья, аудиторная доска, возможность использования переносного мультимедийного комплекса (переносной проектор для демонстрации слайдов (BENQ); ноутбук для демонстрации слайдов (существующие альтернативы: ASUS, ACER, HP)), рабочее место преподавателя: стол, стул.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Методические рекомендации преподавателю, задания для самостоятельной работы и методические указания студентам содержатся в методических разработках кафедры, которые издаются отдельными брошюрами для каждого семестра.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **09.03.02 «Информационные системы и технологии»**.

Программу составил:

к.ф.-м.н., доцент  /В.П. Норин/

Программа утверждена на заседании кафедры «Математика» «29» августа 2021 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой Математика,
д.ф.-м.н., профессор  /Г.С. Жукова/

Программа согласована:

Зав. кафедрой ИиИТ,
к.т.н.  /Е.В. Булатников/

Приложение 1.

Структура и содержание дисциплины «Математика» по направлению подготовки

09.03.02 – «Информационные системы и технологии»

Профиль: «Информационные системы и технологии обработки цифрового контента»

(бакалавр)

1.1. Тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семин	СРС	Всего час.
1.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	18	18	-	-	30	66
2.	Введение в математический анализ	8	8	-	-	12	28
3.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	22	22	-	-	36	80
4.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	6	6	-	-	12	24
5.	Интегральное исчисление функций одной переменной	18	18	-	-	36	72
6.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	12	12	-	-	12	36
7.	Операционное исчисление	6	6	-	-	6	18
8.	Теория вероятностей	24	20	-	-	28	72
9.	Математическая статистика	12	16	-	-	8	36

1.2. ый практикум

Лабораторный практикум не предусмотрен.

1.3. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)
1–9	1	Определители и системы линейных уравнений. Матричная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Кривые второго порядка	18
10–		Функции. Предел. Свойства функций, имеющих предел. Непрерывные функции и их свойства.	8

13	2	функции	
14–24	3	Дифференцируемые функции. Дифференциальное исчисление. Приложения дифференциального исчисления к исследованию функций	22
25–27	4	Функции многих переменных. Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Экстремумы функции двух переменных. Условный экстремум	6
28–36	5	Первообразные и неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Определенный интеграл и его геометрические приложения. Несобственные	18
37–42	6	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Уравнения первого порядка. Некоторые классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Уравнения и системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Применение дифференциальных уравнений к описанию	12
43-45	**7**	Преобразование Лапласа. Оригиналы, изображения. Свёртка функций и её изображение. Решение дифференциальных уравнений методом операционого исчисления.	6
46–55	8	Элементарная теория вероятностей. Элементы комбинаторики. Условная вероятность. Схема Бернулли. Предельные теоремы. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия случайных величин. Классические вероятностные распределения	20
56–63	9	Статистическая обработка экспериментальных данных. Точечные статистические оценки. Несмещенные, эффективные, состоятельные оценки. Интервальные оценки. Понятие о статистической проверке гипотез. Критерии Пирсона и Колмогорова. Линейный регрессионный анализ	16

1.4. римерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

1.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине обеспечивается учебными изданиями: «Математика. Руководство по проведению практических занятий. Задания и методические указания для самостоятельной работы студентов» 1–4 семестры. М.: Изд-во МГУП.

Приложение 2 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

ОП (профиль): «Информационные системы и технологии обработки цифрового контента»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская, инновационная, проектно-технологическая

Кафедра: Информатика и информационные технологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«МАТЕМАТИКА»

Составитель: **к.ф-м.н., доц. Норин В.П.**

Москва

2021 год

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	Код по ФГОС	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в	ОПК-1	**Промежуточный контроль: экзамен** **Текущий контроль**: опрос на практических занятиях; защита типовых расчётов	1-9
Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8	**Промежуточный контроль:** зачет **Текущий контроль**: опрос на практических занятиях; защита типовых расчётов	1-9

2. Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания

2.1 Критерии оценки ответа на экзамене (формирование компетенции ОПК-1, ОПК-8).

«5» (отлично): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, быстро реагирует на уточняющие вопросы.

Обучающийся:

- на высоком уровне проводит исследование и анализ проблемы в области информационных систем и технологий (ОПК-1);
- абсолютно корректно проводит доказательства математических утверждений, не испытывает трудностей в применении математических знаний для решения практических задач (ОПК-8);

«4» (хорошо): обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или с незначительной помощью преподавателя.

Обучающийся:

- достаточно уверенно проводит исследование и анализ проблемы в области информационных систем и технологий (ОПК-1);
- способен в целом успешно проводить корректные доказательства математических утверждений, не испытывает больших трудностей в применении математических знаний для решения практических задач (ОПК-8);

«3» (удовлетворительно): обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, не показывает

достаточно

свободного владения терминами, делает ошибки, которые может исправить только при существенной помощи преподавателя.

Обучающийся:

- на удовлетворительном уровне умеет проводить исследование и анализ проблемы в области информационных систем и технологий (ОПК-1);

- способен на удовлетворительном уровне проводить корректные доказательства математических утверждений, испытывает некоторые трудности в применении математических знаний для решения практических задач (ОПК-8);

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминами, проявляет отсутствие логики в изложении, делает ошибки, которые не может исправить даже при существенной помощи преподавателя, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

Обучающийся:

- не умеет проводить исследование и анализ проблемы в области информационных систем и технологий (ОПК-1);

- не способен проводить корректные доказательства математических утверждений, испытывает большие трудности в применении математических знаний для решения практических задач (ОПК-8);

2.2 Критерии оценки работы обучающегося на практических занятиях (формирование компетенций ОПК-1, ОПК-8)

«5» (отлично): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.,

Обучающийся:

- демонстрирует глубокие знания математических принципов, правил, законов и свойств, необходимых для успешного решения практических задач (ОПК-1);.

- не испытывает затруднений в выборе средств математического моделирования для решения практических задач в профессиональной деятельности (ОПК-8);

«4» (хорошо): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы, достаточно активно работал на практических занятиях.

Обучающийся:

- демонстрирует знания математических принципов, правил, законов и свойств, необходимых для успешного решения практических задач (ОПК-1);.

- ориентируется в выборе средств математического моделирования для решения практических задач в профессиональной деятельности (ОПК-8);

«3» (удовлетворительно): выполнена большая часть практических заданий, предусмотренных практическими занятиями с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

Обучающийся:

- на удовлетворительном уровне демонстрирует знания математических принципов, правил, законов и свойств, необходимых для успешного решения практических задач (ОПК-1);.

- имеет представление о средствах математического моделирования для решения практических задач в профессиональной деятельности (ОПК-8);

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические задания, предусмотренные практическими занятиями; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Обучающийся:

- не демонстрирует знания математических принципов, правил, законов и свойств,

необходимых для успешного решения практических задач (ОПК-1);.

- не имеет или имеет фрагментарное представление о средствах математического моделирования для решения практических задач в профессиональной деятельности (ОПК-8);

2.7. Итоговые показатели балльной оценки сформированности компетенций по дисциплине в разрезе дескрипторов «знать/ уметь/ владеть»:

ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения; - основные принципы решения задач в области информационных систем и технологий; - основные математические законы, свойства, принципы и правила, применяемые для решения практических задач в области информационных систем и технологий	Обучающийся имеет фрагментарные представления об основных методах сбора, анализа информации и принципах решения задач в области информационных систем. Не демонстрирует или демонстрирует в недостаточной степени знания математических принципов, правил, законов и свойств, необходимых для успешного решения практических задач.	Обучающийся имеет не вполне сформированные представления об основных методах сбора, анализа информации и принципах решения задач в области информационных систем. Не в полном объёме демонстрирует знания математических принципов, правил, законов и свойств, необходимых для успешного решения практических задач.	Обучающийся обладает сформированными, но содержащими отдельные пробелы, систематическими представлениями об основных методах сбора, анализа информа-ции и принципах решения задач в области информационных систем. Демонстрирует знания математических принципов, правил, законов и свойств, необходимых для успешного решения	Обучающийся обладает сформированными систематическими представлениями об основных методах сбора, анализа информации и принципах решения задач в области информационных систем. Демонстрирует глубокие знания математических принципов, правил, законов и свойств, необходимых для успешного решения практических задач.
уметь: - находить, анализировать, обобщать и воспринимать информацию; - ставить цель и формулировать задачи по ее	Обучающийся не способен или демонстрирует фрагментарные умения проводить исследование и анализ проблемы в	Обучающийся способен проводить удовлетворительное исследование и анализ проблемы в области информационных систем и	Обучающийся проводит в целом удовлетворительное, но содержащее пробелы, исследование и анализ проблемы в	Обучающийся проводит тщательное исследование и обстоятельный анализ проблемы в области информационных систем и

жению; - осуществлять математическую постановку задач по обработке информации; - выбирать наиболее эффективные методы решения основных типов задач в проблемной области; - аргументировано и логически верно обоснованность и корректность выбранного подхода к решению задач; - применять основные знания для решения задач в области	мационных систем и технологий. Не умеет формализовыв ать поставленные задачи. Испытывает трудности в обосновании выбранного подхода к решению. Не демонстрирует знаний, необходимых для решения поставленных задач.	Возможно, не вполне корректно формализует поставленные задачи. Испытывает трудности в обосновании выбранного подхода к решению. Затрудняется с решением поставленной задачи.	и технологий. В целом корректно формулирует математическую постановку задачи. Обосновывает, возможно не всегда аргументированно, предпочтительность и корректность выбранного подхода к решению. Достаточно успешно решает поставленную задачу на основе найденной информации и полученных зна- ний.	Корректно формулирует математическую постановку задачи. Аргументированно и последовательно доказывает предпочтительность и корректность выбранного подхода к решению. С успехом решает поставленную задачу на основе найденной информации и полученных зна- ний.
владеть: - общей математической культурой мышления; - широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) в области математики для решения практических задач; - навыками решения учебных задач в области информационных систем и технологий с применением полученных	Обучающийся не владеет или владеет фрагментарно математическо й культурой. Не демонстрирует знания в области математики, необходимые для решения поставленных задач в области информационн ых систем и технологий.	Обучающийся обладает в целом удовлетворител ьным, но не систематизиров анным уровнем владения математической культурой в процессе решения прикладных задач в области информационны х систем и технологий. Успешно, но возможно с недостаточной аргументацией или не вполне корректно,	Обучающийся имеет достаточный уровень владения математической культурой для решения прикладных задач в области информационны х систем и технологий. Успешно, но возможно с недостаточной аргументацией или не вполне корректно, применяет навыки владения современными	Обучающийся демонстрирует высокий уровень владения математическо й культурой в процессе решения прикладных задач в области информационн ых систем и технологий. С успехом систематически применяет навыки владения современными методами

		менными методами научных исследований в области информационных систем и технологий.	мационных систем и технологий.	логий
ОПК-8 Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.				
знать: - фундаментальные законы математики; - основные понятия, законы и методы из области линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчислений, решения дифференциальных уравнений; - результаты современной математики; - основные положения теории вероятностей и математической статистики; - базовые методы математического моделирования;	Знания обучающегося в области математики фрагментарны и недостаточны для решения практических задач, связанных с профессиональной деятельностью.	Обучающийся имеет пробелы в знании основных понятий и результатов в области линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчислений, теории вероятностей и математической статистики. Испытывает затруднения в выборе средств математического моделирования для решения практических задач в профессиональной деятельности.	Обучающийся демонстрирует неполные знания основных понятий и результатов в области линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчислений, теории вероятностей и математической статистики. В целом не испытывает непреодолимых затруднений в выборе средств математического моделирования для решения практических задач в профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует глубокие познания в области линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчислений, теории вероятностей и математической статистики. Не испытывает затруднений в выборе средств математического моделирования для решения практических задач в профессиональной деятельности.
уметь: - доказывать утверждения и мотивировать определения; - применять базовые математические законы и ме-	Обучающийся имеет слабое представление об основных понятиях математики; не способен проводить корректные доказательства	Обучающийся в неполной мере демонстрирует способность применять законы и методы линейной алгебры, дифференциального и	Обучающийся способен в целом успешно применять законы и методы линейной алгебры, дифференциального и интегрального	Обучающийся успешно применяет законы и методы линейной алгебры, дифференциального и интегрального

тоды для решения практических задач; - применять методы и алгоритмы линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчислений, решения дифференциальных уравнений для решения практических задач; - решать основные задачи, используя законы теории вероятностей и математической статистики; - оценивать параметры математических моделей; - содержательно интерпретировать результаты	тематических утверждений. Испытывает большие трудности в применении математически х знаний для решения практических задач. Не умеет интерпретиров ать полученные результаты.	числений, решения дифференциальн ых уравнений, теории вероятностей и математической статистики для решения задач в на практике. Испытывает затруднения в применении полученных в процессе обучения знаний при моделировании. Возможно ошибочно интерпретирует полученные результаты.	ния дифференциальн ых уравнений, теории вероятностей и математической статистики для решения задач в на практике. Полученные в процессе обучения знания может с некоторыми затруднениями применять при моделировании. Испытывает затруднения с интерпретацией полученных результатов.	ференциальных уравнений, теории вероятностей и математическо й статистики для решения задач в на практике. В совершенстве применяет полученные знания при моделировании и интерпретации результатов моделирования процессов.
владеть: - методами и алгоритмами математического анализа, теории вероятности и математической статистики - умением преломлять законы математики, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики в разрезе необходимого теоретического исследования в профессиональной	Обучающийся не способен использовать методы и алгоритмы математическог о анализа, теории вероятности и математической статистики. Испытывает непреодолимые затруднения в реализации инструментов математическог о моделирования при решения практических задач.	Обучающийся не в полной мере владеет методами и алгоритмами математического анализа, теории вероятности и математической статистики. Испытывает затруднения в реализации навыков применения инструментов математического моделирования для решения практических задач.	Обучающийся в целом владеет методами и алгоритмами математического анализа, теории вероятности и математической статистики. Достаточно успешно демонстрирует навыки применения инструментов математического моделирования при решении практических задач.	Обучающийся отлично владеет методами и алгоритмами математическог о анализа, теории вероятности и математической статистики. В совершенстве обладает навыками применения инструментов математическог о моделирования на практике и навыками теоретического и

- навыками применения инструментов математического моделирования для решения задач, возникающих на практике; - навыками теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;				следования.

2.8. Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций по дисциплине:

Уровень сформированности компетенции	Оценка	Пояснение
Высокий	«5» (отлично)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены на высоком уровне; компетенции сформированы
Средний	«4» (хорошо)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями; компетенции в целом сформированы
Удовлетворительный	«3» (удовлетворительно)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены частично, но пробелы не носят существенного характера; большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но в них имеются ошибки; компетенции сформированы частично
Неудовлетвори тельный	«2» (неудовлетворительно)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине не освоены; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не приводит к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий; компетенции не сформированы

3.Методические материалы (типовые контрольные задания), определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

3.1. Текущий контроль (работа на практических занятиях) (формирование компетенций ОПК-1, ОПК-8)

Тематика заданий текущего контроля

КР №1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Вариант 1

1. Решить систему уравнений методом Гаусса $\begin{cases} 3x + 2y - 4z = 1 \\ 2x \quad\quad + z = 3 \end{cases}$.

2. Найти обратную матрицу к матрице $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$.

3. Даны векторы $\vec{a}(1; 2; 3)$, $\vec{b}(2; 3; 3)$. Найти вектор $\vec{c}$ перпендикулярный этим векторам, длины 2.

4. Найти площадь треугольника ABC, где $A(1; 2; 3)$, $B(3; 2; 1)$, $C(0; 1; 0)$.

5. Даны векторы $\vec{a}(0; 0; 1)$, $\vec{b}(0; 1; 1)$, $\vec{c}(1; 1; 1)$, $\vec{d}(4; 5; 2)$. Доказать, что векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ образуют базис и найти координаты вектора $\vec{d}$ в этом базисе.

КР №2. Введение в математический анализ

Вариант 1

1. Вычислить предел: $\lim\limits_{x \to \infty} \frac{3x^2+1}{x^3+4x-5}$

2. Вычислить предел: $\lim\limits_{x \to 1} \frac{3x^2-4x+1}{x^3+4x-5}$

3. Вычислить предел: $\lim\limits_{x \to \infty} (\sqrt[2]{x^2 + 2x} - x)$

4. Вычислить предел: $\lim\limits_{x \to 0} \frac{\sin 5x}{\sin x}$

5. Вычислить предел: $\lim\limits_{x \to \infty} \left(\frac{3x+1}{3x-5}\right)^{4x+6}$

КР №3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Вариант 1

1. Найти z'_x и z'_y, если $z = x^{3y}$.

2. Найти y'_x и y''_{xx} неявно заданной функции $x^2 + xy + y^2 = 0$.

3. Найти производную по направлению $\frac{\partial z}{\partial \vec{l}}$, где $z = \sin(2x + 3y)$ и $\vec{l}(3;4)$.

4. Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $x^2 + y^2 + 2z^2 = 7$ в точке $M(1;2;1)$.

5. Найти экстремумы функции $z = x^2 + xy + 4y^2 + 2x - 1$.

КР №4. Определённый интеграл

Вариант 1

1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = -2x^2 + x = 5$.

2. Найти объем тела вращения вокруг оси Ox площадки, ограниченной линиями $y = x$ и $y = x^2$.

3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями, заданными в полярной системе координат $\rho = \cos\varphi$, $\rho = 2\cos\varphi$.

4. Вычислить длину кривой $\begin{cases} x = \cos t \\ y = \sin t \end{cases}$, $0 \le t \le \frac{\pi}{2}$.

5. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость.

$$\int_0^{\infty} \frac{x^2 dx}{x^3 + 2x + 8}$$

КР №5. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Вариант 1

1. Решить уравнение $xy' - y = 2\sqrt{x^2 + y^2}$.

2. Решить уравнение $3y' - 2y = x^3 y^{-2}$.

3. Решить уравнение $(x + 1)y'' = y' - 1$.

4. Решить уравнение $y'' + 25y = \cos 5x$.

5. Решить уравнение $y'' + y + \operatorname{ctg}^2 x = 0$.

КР №6. Операционное исчисление

Вариант 1

1. Найти изображения следующих оригиналов: $f(t) = t\cos^2 t$ и $f(t) = tf^{t-1} + t^2 f^{t-2}$.

2. Найти изображение периодической функции с периодом $T = 1$, заданной на отрезке

$[0, 1]$ равенством $f(t) = 1 - t$.

3. Найти оригинал изображения $F(p) = \dfrac{p+1}{p^3+4p^2+5p}$.

4. Решить дифференциальное уравнение $x'' + x' - 2x = e^t$, $x(0) = 1$, $x'(0) = 0$.

5. Найти свертку и ее изображение для функций $f(t) = t^2$, $g(t) = \sin t$.

КР №7. Теория вероятностей

Вариант 1

1. В семизначном телефонном номере стёрлись 3 последние цифры. Найти вероятность того, что стёрлись одинаковые числа.

2. К колоде из 36 карт добавили одного джокера. Из колоды вынимают одну карту. Являются ли независимыми события: «вынута карта червовой масти» и «вынут туз»?

3. Заданы вероятности событий: $P(A) = 0.7$, $P(B) = 0.8$, $P(A+B) = 0.9$. Найти $P_A(B)$.

4. В урне лежат 2 шара, каждый из которых с равной вероятностью белый или черный. В урну кладут один черный шар, после чего из нее достают один шар, который оказывается черным. Какова вероятность того, что в урне лежали два черных шара?

5. Вероятность рождения мальчика 0.51. Какова вероятность того, что из 1000 родившихся детей более половины – мальчики?

КР №8. Случайные величины.

Вариант 1

1. X – случайная величина, равная числу совпадающих цифр в произвольно выбранном трехзначном числе. Найти MX и DX.

2. Дискретная случайная величина принимает только два значения: 1 и 3 с вероятностями p и q, соответственно. При каком значении p дисперсия случайной величины будет наибольшей?

3. Дан закон распределения дискретной случайной величины:

X	1	2	3
p	p_1	p_2	p_3

Найти p_1, p_2, p_3, если $MX = 2.1$, а $MX^2 = 5.1$.

4. Функция распределения вероятностей случайной величины X имеет вид:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 1 \\ (x-1)^2, & \text{если } 1 \le x < 2 \\ 1, & \text{если } x \ge 2 \end{cases}.$$

Найти MX.

5. Плотность распределения вероятностей случайной величины X имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ x^2, & \text{если } x \geq 0 \end{cases}.$$

Найти и $F(3)$.

3.4. Промежуточный контроль (вопросы к экзаменам) (формирование компетенций ОПК-1, ОПК-8)

Первый семестр.

1. Определители второго и третьего порядка. Свойства определителей. Разложение определителя по строке (столбцу).
2. Решение систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера.
3. Матрицы и действия с ними. Обратная матрица. Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы.
4. Векторы. Линейные операции над векторами. Базис. Координаты вектора в базисе.
5. Декартовы координаты . Проекция вектора на ось. Скалярное произведение векторов, его свойства. Вычисление скалярного произведения через координаты сомножителей.
6. Векторное произведение векторов, его основные свойства, геометрический смысл и вычисление через координаты сомножителей.
7. Смешанное произведение векторов, его основные свойства, геометрический смысл и вычисление через координаты сомножителей.
8. Прямая на плоскости. Общее и каноническое уравнения прямой на плоскости.
9. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
10. Общее уравнение плоскости в пространстве.
11. Канонические и общие уравнения прямой в пространстве.
12. Углы между плоскостями, прямыми. Угол между прямой и плоскостью.
13. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения.
14. Предел функции Свойства функций, имеющих предел. Пределы монотонных функций.
15. Лемма о двух милиционерах.
16. Первый замечательный предел.
17. Второй замечательный предел.
18. Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва, их классификация. Односторонние пределы.
19. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые
20. Определение производной, ее геометрический и механический смысл.
21. Производная суммы, произведения и частного.
22. Производная сложной и обратной функций.
23. Дифференцирование параметрически заданных функций.
24. Дифференциал функции, его геометрический смысл.
25. Уравнение касательной к кривой.
26. Теорема Ферма. Необходимое условие экстремума функции.
27. Теорема Ролля.
28. Теоремы Лагранжа и Коши.
29. Правило Лопиталя.
30. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора
31. Монотонность функции. Необходимое и достаточное условия монотонности.

32. Достаточное условие экстремума функции с помощью первой производной.

32. Достаточное условие экстремума функции с помощью второй производной.

33. Выпуклость функции. Точки перегиба. Связь со второй производной функции.

34. Асимптоты функции.

35. Частные производные функции нескольких переменных.

36. Дифференцируемые функции двух переменных. Необходимое условие дифференцируемости.

37. Достаточное условие дифференцируемости функции двух переменных.

38. Теорема о дифференцировании сложной функции нескольких переменных.

39. Неявные функции. Дифференцирование неявных функций.

40. Дифференциал функции нескольких переменных. . Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

41. Производная по направлению. Градиент .

42. Частные производные высших порядков. Теорема о совпадении смешанных частных производных второго порядка.

43. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума.

Второй семестр

1. Первообразная функции. Теорема о связи первообразных.

2. Неопределенный интеграл и его свойства.

3. Замена переменной в неопределенном интеграле

4. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле.

5. Определенный интеграл, его свойства.

6. Замена переменной в определённом интеграле.

7. Интегрирование по частям в определённом интеграле.

8. Интеграл с переменным верхним пределом интегрирования. Теоремы о его непрерывности и дифференцируемости.

9. Формула Ньютона-Лейбница.

10. Вычисление длины дуги.

11. Вычисление площади криволинейной трапеции в декартовых координатах.

12. Вычисление площади криволинейной трапеции в полярных координатах.

13. Вычисление объёма тела по сечениям. Объём тела вращения.

14. Вычисление поверхности тела вращения.

15. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства.

16. Признаки сходимости несобственных интегралов.

17. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.

18. Уравнения с разделяющимися переменными.

19. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.

20. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.

21. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.

22. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши.

23. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Фундаментальная система решений. Теорема о структуре общего решения.

24. Определитель Вронского. Теорема Лиувилля.

25. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Теорема о структуре общего решения.

26. Метод вариации произвольных постоянных.

27. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

28. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод подбора частного решения.

29. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

30. Преобразование Лапласа; оригиналы и изображения.

31. Теорема подобия.

32. Теорема сдвига.

33. Теорема запаздывания. Изображение периодических функций.

34. Теорема о дифференцировании оригинала.

35. Теорема об интегрировании оригинала.

36. Теорема о дифференцировании изображения.

37. Теорема об интегрировании изображения.

38. Свертка функций. Изображение свертки.

Четвертый семестр

1. Вероятность и её свойства. Классическая, статистическая и геометрическая вероятность. Привести примеры.

2. Алгебра событий и аксиомы теории вероятностей.

3. Зависимые и независимые события. Доказать теоремы о вероятности произведения событий.

4. Доказать теорему о вероятности суммы событий.

5. Формула полной вероятности. Доказать.

6. Формула Т. Бейеса. Доказать.

7. Испытания Я. Бернулли. Вероятность данного числа успехов в серии испытаний определенной длины. Доказать.

8. Формула С. Пуассона в схеме испытаний Я. Бернулли.

9. Локальная теорема и формула Муавра-Лапласа.

10. Интегральная теорема и формула Муавра-Лапласа.

11. Дискретная случайная величина, ее закон и функция распределения.

12. Числовые характеристики дискретной случайной величины.

13. Непрерывная случайная величина. Функция и плотность распределения. Доказать свойства функции распределения.

14. Непрерывная случайная величина. Функция и плотность распределения. Доказать свойства плотности распределения.

15. Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Доказать.

16. Дисперсия случайной величины и ее свойства. Доказать.

17. Равномерно распределенная непрерывная случайная величина, ее определение и числовые характеристики. Вывести.

18. Нормально распределенная случайная величина, ее определение и числовые характеристики. Без доказательства.

19. Экспоненциально распределенная случайная величина, ее определение и числовые характеристики. Вывести.

20. Неравенство П. Чебышева. Доказать.

21. Теорема П. Чебышева о математическом ожидании. Доказать.

22. Закон больших чисел Я. Бернулли и П. Чебышева.

23. Ковариация. Дисперсия суммы двух зависимых случайных величин. Вывести.

24. Коэффициент корреляции двух случайных величин и его свойства. Доказать.

25. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки; полигон и гистограмма частот.

26. Точечные оценки параметров. Выборочная средняя, выборочная и исправленная дисперсия.

27. Интервальные оценки параметров.

28. Критерий согласия Пирсона.