

УТВЕРЖДАЮ
 Первый проректор, проректор по
 учебной работе

_____ А.Е. Рудин

«30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.8	Математика
<i>(Индекс дисциплины)</i>	<i>(Наименование дисциплины)</i>

Кафедра: 6 Высшей математики и информатики
Код Наименование кафедры

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Полиграфические машины и автоматизированные комплексы

Уровень образования: бакалавриат

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	648		
	Аудиторные занятия	289		
	Лекции	136		
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	153		
	Самостоятельная работа	215		
	Промежуточная аттестация	144		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	1,2,3,4		
	Зачет			
	Контрольная работа	11223344		
	Курсовой проект (работа)			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		18		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная	5	4	4	5								
Очно-заочная												
Заочная												

Санкт-Петербург
 2020

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки

и на основании учебных планов № 1 / 1 / 280

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно
является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области линейной алгебры, аналитической геометрии, а также в области математического анализа, теории вероятности и статистики. Сформировать навыки построения и применения моделей, возникающих в инженерной практике и проведения расчетов по таким моделям.

1.3. Задачи дисциплины

- рассмотреть историю развития математики, разделы современной математики и их приложения;
- развить логическое и алгоритмическое мышление обучающихся;
- показать особенности применения методов линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа и моделирования;
- выработать первичные навыки математического исследования прикладных задач с использованием аппарата алгебры и геометрии (построение модели технического процесса или явления и решение задачи математическими методами);
- предоставить обучающимся возможности для формирования навыков в решении математических и исследовательских задач с доведением решения до приемлемого результата (формулы, числа, графика, качественные выводы).

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-1	Обладает способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	Первый
Планируемые результаты обучения Знать: Возможности применения теоретических основ и методов математики для обработки информации и анализа данных в профессиональной сфере. Уметь: Применять математические методы и модели при решении профессиональных задач повышенной сложности с использованием информационных технологий. Владеть: Навыками решения практических задач, представленных в математической форме.		
ПК-1	Обладает способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	Первый
Планируемые результаты обучения Знать: Возможности применения теоретических основ и методов математики для обработки информации и анализа данных в профессиональной сфере. Уметь: Использовать на практике логическое и алгоритмическое мышление. Владеть: Навыками математической обработки информации; навыками использования в профессиональной деятельности базовых знаний в области математики.		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-2	Обладает умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Первый
<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать: Основные разделы линейной алгебры; основные понятия и методы математического анализа.</p> <p>Уметь: Самостоятельно использовать математический аппарат; использовать математический язык и математическую символику; расширять свои математические познания; решать типовые математические задачи, применять методы математического анализа; решать обыкновенные дифференциальные уравнения; производить расчеты математических величин; применять математические методы для решения практических задач; применять вероятностно-статистический подход при решении профессиональных задач.</p> <p>Владеть: Навыками построения математической модели профессиональных задач и навыками содержательной интерпретации полученных результатов</p>		
ПК-4	Обладает способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Первый
<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать: Основные понятия и методы в объеме, необходимом для практического использования в профессиональной деятельности: элементы математического анализа, элементы теории множеств, элементы теории вероятностей и математической статистики</p> <p>Уметь: Осваивать новые знания в прикладных областях наук на основе математической подготовки.</p> <p>Владеть: Опытом анализа научной и технической информации, постановки цели и выбора методов её достижения</p>		
ПК-5	Обладает способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Первый
<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать: Основные алгебраические структуры, векторные пространства, линейные отображения, аналитическую геометрию, дифференциальную геометрию, дискретную математику, основные понятия и методы математического анализа, теорию вероятностей и математическую статистику</p> <p>Уметь: Самостоятельно использовать математический аппарат; использовать математический язык и математическую символику; расширять свои математические познания; применять вероятностно-статистический подход при решении профессиональных задач.</p> <p>Владеть: Навыками аналитического решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем; опытом решения задач в области дифференциального и интегрального исчисления, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики, математической логики</p>		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Векторная алгебра			
Тема 1. Система координат Декартова, полярная системы координат. Деление отрезка в данном отношении. Преобразование декартовых систем координат при параллельном переносе, симметрии и повороте на плоскости и в пространстве.	10		
Тема 2. Векторы Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Линейная комбинация векторов. Линейная зависимость векторов. Базис в пространстве векторов. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства.	12		
Текущий контроль 1 (коллоквиум)	2		
Учебный модуль 2. Линейная алгебра и системы линейных алгебраических уравнений			
Тема 3. Матрицы и определители. Определение матрицы. Основные понятия. Операции с матрицами. Квадратная матрица. Порядок матрицы. Определители 2-го и 3-го порядков. Определители n-го порядка. Свойства определителей и их вычисление	12		
Тема 4. Теория матриц Миноры и алгебраические дополнение матрицы. Обратная матрица в обычном смысле. Союзная матрица. Вычисление обратной матрицы методом союзной матрицы и методом элементарных преобразований. Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы методом окаймляющих миноров и методом элементарных преобразований. Собственные числа и собственные вектора матрицы. Характеристический многочлен матрицы. Теорема Кэли-Гамильтона.	18		
Тема 5. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия: совместность системы, единственность и число решений, алгоритм нахождения решения. Теорема Крамера. Формулы Крамера. Матричный метод решения систем. Условия совместности. Теорема Кронекера-Капелли. Следствие о числе решений. Элементарные преобразования систем. Метод исключения неизвестных (метод Гаусса). Теорема о числе решений однородных СЛАУ и ее следствия. Методы решения однородных СЛАУ. Общее и фундаментальное решения.	19		
Текущий контроль 2 (контрольная работа)	2		
Учебный модуль 3. Аналитическая геометрия			
Тема 6. Уравнение линии на плоскости Параметрическое представление линии. Уравнение линии в различных системах координат. Классификация плоских линий. Алгебраические и трансцендентные линии. Общее уравнение прямой. Неполные уравнения прямой. Уравнения прямой в отрезках. Канонические уравнения прямой. Уравнения прямой с угловым коэффициентом. Нормированное уравнение прямой. Отклонение и расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых	12		
Тема 7. Кривые второго порядка на плоскости Канонические уравнения эллипса (окружности), гиперболы и параболы. Директрисы и эксцентриситеты эллипса, гиперболы, основанные на их свойстве по отношению к директрисам. Эллипс, гипербола и парабола как конические сечения. Исследование общих уравнений кривых 2-го порядка на плоскости. Инварианты уравнения кривой второго порядка. Понятия типа кривой второго порядка. Классификация кривых второго порядка.	12		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Тема 8. Уравнение плоскости в пространстве Общее уравнение плоскости. Неполные уравнения плоскости. Уравнение плоскости в отрезках. Уравнение плоскости в векторной форме. Нормированное уравнение плоскости. Отклонение и расстояние точки от плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три различные точки, не лежащие на прямой. Определение угла между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Условия пересечения трех плоскостей в одной и только одной точке.	12		
Тема 9. Уравнение прямой в пространстве Канонические уравнения прямой в пространстве. Параметрическое уравнение прямой в пространстве. Уравнение прямой, проходящей через 2 различные точки. Угол между прямыми, между прямой и плоскостью Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Условие принадлежности прямой к плоскости.	12		
Тема 10. Поверхность второго порядка Понятие поверхности второго порядка. Центр поверхности второго порядка. Классификация поверхностей второго порядка. Исследование формы поверхности второго порядка по их каноническим уравнениям: эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды, конус и цилиндры.	10		
Текущий контроль 3 (контрольная работа)	2		
Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен)	27		
Учебный модуль 4. Введение в математический анализ			
Тема 11. Числа Понятие числа и его развитие. Ограниченные числовые множества и их границы. Точные верхняя и нижняя границы множества. Алгебраические и трансцендентные числа. Комплексные числа. Геометрическое изображение комплексных чисел. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма комплексных чисел. Основные действия над комплексными числами. Формула Муавра. Формула Эйлера.	8		
Тема 12. Элементы теории пределов Предел функции. Замечательные пределы. Классификация бесконечно малых и бесконечно больших величин. Сравнение бесконечно малых. Шкала бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Выделение главной части. Раскрытие неопределенности при вычислении пределов.	10		
Тема 13. Непрерывность функции Понятие непрерывных функций. Односторонняя непрерывность. Классификация разрывов. Арифметические операции над непрерывными функциями. Непрерывность и разрывы монотонной функции. Использование непрерывности функции для вычисления пределов. Свойства непрерывных функций. Теорема Больцано-Коши. Первая и вторая теоремы Вейерштрасса.	8		
Текущий контроль 4 (контрольная работа)	2		
Учебный модуль 5. Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных			
Тема 14 Производные и дифференциалы функций одной переменной Производная функции и ее вычисление. Таблица формул для производных элементарных функций. Простейшие правила вычисления производных. Производная сложной, обратной функции и функции, заданной параметрически. Дифференциал функции. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Дифференциал как источник приближенных формул.	12		
Тема 15. Производные и дифференциалы высших порядков Определение производных высших порядков. Общие формулы для производных любого порядка. Формула Лейбница. Дифференциал высших	12		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
порядков. Формула Тейлора для произвольной n раз дифференцируемой функции. Дополнительный член разложения функции по формуле Тейлора–Маклорена в форме Пеано, Лагранжа и Коши.			
Тема 16. Исследование функции одной переменной с помощью производных. Критерии знакопостоянства функции. Критерии монотонности функции. Экстремумы функции. Необходимые и достаточные условия экстремумов функции. Наибольшие и наименьшие значения функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба. Необходимые и достаточные условия выпуклости, вогнутости и точек перегиба. Асимптоты. Правило Лопиталя.	10		
Тема 17. Исследование функций нескольких переменных с помощью аппарата дифференциального исчисления Функции нескольких переменных. Область определения. Непрерывность. Полное приращение. Частные производные. Производная по направлению. Градиент функции. Полный дифференциал. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала. Частные производные высших порядков. Неявные функции. Дифференцирование неявных функций. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Условный экстремум. Необходимые условия. Достаточные условия. Метод множителей Лагранжа. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой ограниченной области.	12		
Текущий контроль 5 (расчетно-графическая работа)	2		
Учебный модуль 6. Интегральное исчисление функций			
Тема 18. Неопределенный интеграл Первообразная и неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование. Интегрирование под знак дифференциала. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений.	14		
Тема 19. Определенный интеграл Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы приближенного вычисления определенного интеграла по формулам прямоугольников, трапеций и Симпсона. Применение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, площадей поверхностей вращения, длин дуг кривой, статистических моментов и моментов инерции плоских дуг и фигур, центров тяжести фигур. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их вычисление, теоремы сравнения.	12		
Тема 20. Кратные интегралы Двойной интеграл и его свойства. Сведение двойного интеграла к повторному. Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах. Замена переменных в двойных интегралах, якобиан преобразования. Двойной интеграл в полярных координатах. Вычисление объемов площадей с помощью двойных интегралов. Тройные интегралы и их основные свойства. Сведение тройных интегралов к двойным и повторным. Замена переменных в тройных интегралах. Тройные интегралы в цилиндрических и сферических координатах. Вычисление объемов с помощью тройных интегралов.	13		
Текущий контроль 6 (контрольная работа)	2		
Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен)	45		
Учебный модуль 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения			
Тема 21. Дифференциальные уравнения первого порядка Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее решение. Особые решения. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными.	24		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Метод Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах и приводящиеся к ним.			
Тема 22. Дифференциальные уравнения высших порядков Дифференциальные уравнения высших порядков. Общие понятия. Интегрирование дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка. Дифференциальные линейные однородные уравнения. Линейно независимые функции, определитель Вронского. Общий вид решения однородного линейного дифференциального уравнения, метод Эйлера. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Общий вид решения неоднородного уравнения. Метод подбора частного решения. Метод вариации (метод Лагранжа).	21		
Тема 23. Системы линейных дифференциальных уравнений Основные понятия. Системы нормальных дифференциальных уравнений первого порядка. Задача Коши. Метод исключения неизвестных для решения нормальных систем дифференциальных уравнений.	20		
Текущий контроль 7 (контрольная работа)	2		
Учебный модуль 8. Элементы функционального анализа			
Тема 24. Числовые ряды Ряд. Сумма ряда. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Сравнение рядов с положительными членами. Достаточные признаки сходимости. Признак Рабе. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.	22		
Тема 25. Функциональные и степенные ряды. Функциональные ряды. Область сходимости. Непрерывность суммы ряда. Интегрирование и дифференцирование равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Основные понятия. Интервал сходимости. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Признак Даламбера и Коши для степенных рядов. Функциональные свойства суммы степенного ряда в интервале сходимости. Ряды по степеням (x-a). Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Маклорена для основных элементарных функций. Приближенные вычисления с помощью рядов: вычисление значений функций, вычисление пределов, вычисление интегралов, решение дифференциальных уравнений.	20		
Тема 26. Ряды Фурье. Гармонический анализ Тригонометрические ряды Фурье. Коэффициенты Эйлера-Фурье. Разложение периодической функции в ряд Фурье. Условие Дирихле. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Ряды Фурье для функций с произвольным периодом. Разложение в ряд Фурье непериодических функций.	20		
Текущий контроль 8 (контрольная работа)	2		
Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен)	27		
Учебный модуль 9. Элементы теории вероятностей			
Тема 27. Предмет теории вероятностей Теория вероятностей как раздел математики. Математический анализ случайных явлений. Относительная частота событий. Устойчивость относительных частот. Основные задачи теории вероятностей. Связь теории вероятностей с математической статистикой и теорией случайных процессов.	14		
Тема 28. Случайные события Случайные события. Урновая схема. Пространство элементарных событий. Алгебра и σ -алгебра событий. Вероятность. Аксиомы теории вероятностей и их следствия. Вероятностное пространство. Основные определения вероятностей: аксиоматическое, классическое, геометрическое, статистическое. Элементы комбинаторики (перестановки, размещения, сочетания). Правило суммы. Правило произведения. Основные теоремы вероятностей случайных событий. Теорема сложения	14		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
вероятностей для совместных и несовместных случайных событий. Полная группа событий. Условная вероятность. Парно независимые события. Теорема умножения вероятностей случайных событий. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формула Байеса. Апостериорные вероятности. Повторные испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Вероятнейшее число успехов в схеме Бернулли. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.			
Текущий контроль 9 (контрольная работа)	2		
Учебный модуль 10. Случайные величины и законы их распределения			
Тема 29. Случайные величины и их распределение Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция плотности вероятностей случайной величины. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Распределение Пуассона, биномиальное распределение. Равномерное распределение, нормальное распределение, экспоненциальное распределение.	16		
Тема 30. Числовые характеристики случайных величин Числовые характеристики центра группирования. Математическое ожидание случайной величины, свойства. Условные математические ожидания. Другие характеристики центра группирования: среднее геометрическое, среднее гармоническое, мода. Числовые характеристики вариации. Среднее отклонение модуля от своего математического ожидания. Дисперсия случайной величины и ее свойства. Основные расчетные формулы. Коэффициент вариации случайной величины. Числовые характеристики формы распределения. Моменты случайных величин: начальные и центральные. Коэффициент асимметрии и эксцесс. Числовые характеристики меры связи случайных величин. Корреляционный момент и коэффициент корреляции, их основные свойства. Коррелированные и некоррелированные случайные величины.	14		
Тема 31. Предельные теоремы теории вероятностей Неравенство Чебышева. Виды сходимости случайных величин. Закон больших чисел в форме Чебышева и Бернулли. Центральная и предельная теорема Ляпунова.	12		
Текущий контроль 10 (расчетно-графическая работа)	2		
Учебный модуль 11. Элементы математической статистики			
Тема 32. Основы выборочного метода Генеральная и выборочная совокупности. Общие требования, предъявляемые к выборке. Вариационный ряд выборки. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения и эмпирическая функция плотности. Группирование выборки. Гистограмма и полигон частот. Выборочные моменты. Предельные теоремы для эмпирической функции распределения и эмпирической функции плотности.	14		
Тема 33. Оценивание параметров распределений по данным выборки Статистическое оценивание параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. Общие свойства и требования к точечным и интервальным оценкам параметров распределений. Несмещенность, состоятельность, эффективность точечных оценок. Неравенство Рао-Крамера. Оценка математического ожидания. Генеральная и выборочная средние. Оценка дисперсии. Генеральная дисперсия. Выборочная дисперсия. Исправленная выборочная дисперсия. Методы расчета точечных оценок параметров распределений. Метод моментов К.Пирсона. Выборочные моменты. Общая схема метода моментов. Метод максимального правдоподобия. Интервальные оценки параметров распределения. Доверительная вероятность.	16		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Доверительные интервалы.			
Тема 34. Статистическая проверка статистических гипотез Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистические проверки гипотез. Критическая область. Отыскание критической области. Мощность критерия. Критерии согласия. Общая схема проверки гипотез. Проверка стандартных статистических гипотез.	15		
Текущий контроль 11 (контрольная работа)	2		
Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен)	45		
Всего:	648		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	1	2				
2	1	4				
3	1	4				
4	1	4				
5	1	6				
6	1	4				
7	1	2				
8	1	4				
9	1	2				
10	1	2				
11	2	2				
12	2	4				
13	2	2				
14	2	4				
15	2	4				
16	2	4				
17	2	4				
18	2	4				
19	2	2				
20	2	4				
21	3	6				
22	3	6				
23	3	4				
24	3	6				
25	3	6				
26	3	6				
27	4	4				
28	4	4				
29	4	4				
30	4	6				
31	4	4				
32	4	4				
33	4	4				
34	4	4				
ВСЕГО:		136				

3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1,2	Линейные операции над векторами. Произведения векторов.	1	9				
3,4	Матрицы и действия над ними. Определители квадратных матриц. Ранг матрицы, обращение квадратных матриц. Собственные числа и собственные векторы матрицы.	1	11				
5	Применение теоремы Кронекера-Капелли к исследованию систем линейных алгебраических уравнений. Методы решения линейных алгебраических уравнений.	1	10				
6, 7	Уравнения прямой на плоскости. Идентификация общего уравнения кривой 2-го порядка на плоскости.	1	9				
8,9,10	Уравнения плоскости. Уравнения прямой в пространстве. Поверхности 2-го порядка.	1	12				
11	Комплексные числа. Основные действия с комплексными числами.	2	2				
12	Вычисления пределов. Замечательные пределы.	2	2				
13	Непрерывность и разрывы функции.	2	4				
14,15	Вычисление производных сложных функций, неявно и параметрически заданных функций. Дифференциал функции и его применения к приближенным вычислениям. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталю.	2	6				
16	Исследование функции одной переменной с помощью аппарата дифференциального исчисления	2	2				
17	Функции нескольких переменных, вычисления частных производных. Производные сложных функций и функций, заданных неявно.	2	4				

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
18	Неопределенный интеграл. Замена переменных. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных выражений. Интегрирование иррациональных выражений. Интегрирование тригонометрических выражений.	2	4				
19	Определенный интеграл. Методы вычислений. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенных интегралов.	2	4				
20	Двойной интеграл. Методы вычисления. Приложения двукратных интегралов.	2	6				
21	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения I-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения I-го порядка. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.	3	8				
22,23	Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядков. Дифференциальные линейные однородные уравнения высших порядков. Дифференциальные линейные неоднородные уравнения высших порядков. Системы линейных дифференциальных уравнений.	3	10				
24	Исследование различных типов рядов на сходимость	3	4				
25	Степенные ряды. Область сходимости. Ряды Тейлора	3	6				
26	Ряды Фурье	3	6				
27,28	Основные определения вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей случайных событий. Формула полной вероятности. Формула	4	6				

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	Байеса. Повторные испытания. Формула Бернулли. Локальная теоремы Лапласа. Интегральная теоремы Лапласа						
29	Дискретные и непрерывные случайные величины. Законы распределения дискретных случайных величин. Законы распределения непрерывных случайных величин.	4	6				
30,31	Числовые характеристики случайной величины. Числовые характеристики формы распределения. Числовые характеристики меры связи случайных величин.	4	6				
32	Выборочные характеристики. Статистическое распределение выборки. Эмпирические функции распределения и плотности. Гистограммы и полигоны частот.	4	4				
33	Выборочные моменты. Выборочные и средние дисперсии. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия. Интервальные оценки.	4	6				
34	Проверка стандартных статистических гипотез. Критерии согласия. Наилучшие линейные оценки в схеме Гаусса-Маркова. Статистический анализ уравнения регрессии.	4	6				
ВСЕГО:			153				

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	Коллоквиум	1	1				
2,3	Контрольная работа	1	2				
4,6	Контрольная работа	2	2				
5	Расчетно-графическая работа	2	1				
7,8	Контрольная работа	3	2				
9,11	Контрольная работа	4	2				
10	Расчетно-графическая работа	4	1				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	1	25				
	2	20				
	3	29				
	4	20				
Подготовка к практическим занятиям	1	26				
	2	29				
	3	37				
	4	29				
Подготовка к экзаменам	1	27				
	2	45				
	3	27				
	4	45				
ВСЕГО:		359				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрено

7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная активность	40	<ul style="list-style-type: none"> • Посещение лекций и практических занятий <ul style="list-style-type: none"> ❖ 1 семестр: 1 балл за каждое занятие, всего 42 занятия в семестр, максимум 42 балла ❖ 2, 3, 4 семестры: 1 балл за каждое занятие, всего 34 занятия в семестр, максимум 34 балла • выполнение заданий текущего контроля по семестрам: <ul style="list-style-type: none"> ❖ 1 семестр: коллоквиум – максимум 22 балла; правильное выполнение контрольной работы – 18 баллов, две контрольных работы в семестре, максимум – 36 баллов. ❖ 2 семестр: правильное выполнение одной расчетно-графической работы – максимум 30 баллов; правильное выполнение контрольной работы – 18 баллов, две контрольных работы в семестре, максимум – 36 баллов.

			<ul style="list-style-type: none"> ❖ 3 семестр: правильное выполнение контрольной работы – 33 балла, две контрольных работы в семестре, максимум – 66 баллов. ❖ 4 семестр: правильное выполнение одной расчетно-графической работы – максимум 30 баллов; правильное выполнение контрольной работы – 18 баллов, две контрольных работы в семестре, максимум – 36 баллов.
2	Сдача экзамена	60	<ul style="list-style-type: none"> • Ответ на теоретический вопрос (полнота, владение терминологией, затраченное время) – максимум 40 баллов; • Решение практической задачи – до 30 баллов за каждую (всего 2 задачи), максимум 60 баллов.
Итого (%):		100	

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале
86 - 100	5 (отлично)
75 – 85	4 (хорошо)
61 – 74	
51 - 60	
40 – 50	3 (удовлетворительно)
17 – 39	2 (неудовлетворительно)
1 – 16	
0	

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Шапкин А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Шапкин А.С., Шапкин В.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Дашков и К, 2019.— 432 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/85140.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

2. Дюженкова Л.И. Практикум по высшей математике. В 2 частях. Ч.1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дюженкова Л.И., Дюженкова О.Ю., Михалин Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Лаборатория знаний, 2020.— 449 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/88990.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

3. Дюженкова Л.И. Практикум по высшей математике. В 2 частях. Ч.2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дюженкова Л.И., Дюженкова О.Ю., Михалин Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Лаборатория знаний, 2020.— 469 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/88989.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

4. Рябушко А.П. Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. Ч.1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рябушко А.П., Жур Т.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2017.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/90754.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

б) дополнительная учебная литература

1. Казаков, А. Я. Линейная алгебра: учебное пособие / А. Я. Казаков, Н. В. Аверина, Е. Н. Дроздова, Е. М. Кайнарова. — СПб.: СПГУТД СЗИП, 2013. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://publish.sutd.ru/>, с экрана по паролю

2. Казаков, А. Я. Введение в анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление: учебное пособие / А. Я. Казаков, Н. В. Аверина, Е. Н. Дроздова, Е. М. Кайнарова. — СПб.: СПГУТД СЗИП, 2013. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://publish.sutd.ru/>, с экрана по паролю

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Мещерякова Г. П. Математика. Конспект лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие / Мещерякова Г. П. — СПб.: СПбГУПТД, 2018.— 173 с.— Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20188, по паролю.

2. Мещерякова Г. П. Математика. Конспект лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие / Мещерякова Г. П., Потихонова В. В. — СПб.: СПбГУПТД, 2016.— 103 с.— Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3501, по паролю.

3. Математика. Сборник задач по теории вероятностей [Электронный ресурс]: методические указания / Сост. Седунов Е. В., Седунова Е. А. — СПб.: ВШПМ, 2016.— 44 с.— Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3582, по паролю.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС IPRbooks URL: <http://www.iprbookshop.ru>, режим доступа – с экрана, по паролю.
2. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД <http://publish.sutd.ru>, режим доступа – с экрана, по паролю

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Windows 7

Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Open License

Microsoft Office Professional Plus 2007 Academic OPEN No Level, Microsoft Open License

MatlabR2009a, лицензия №517737

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Используется стандартно оборудованная аудитория

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Не предусмотрено

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины, способствуют воспитанию у обучающихся профессиональных качеств, развитию у них самостоятельного инженерного мышления. На лекциях излагается основное содержание дисциплины, иллюстрируемое конкретными примерами.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает проработку рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины</p>
Практические занятия	<p>Практические занятия способствуют развитию умений и практических навыков использования изучаемых методов и средств математического анализа.</p> <p>В процессе выполнения практических работ обучающийся осваивает основные понятия математического анализа. В результате проведения практических занятий обучающийся должен освоить методы и средства дифференциального и интегрального исчисления и методику решения на их основе практических задач.</p> <p>Перед выполнением практических работ следует предварительно изучить методические указания по их выполнению.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа направлена на расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; подготовки к выполнению заданий текущего контроля по дисциплине и подготовке к экзамену.</p> <p>При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-1 /первый	Воспроизводит возможности информационных технологий при решении математических задач.	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования (140 вопросов)
	Решает прикладные математические задачи, возникающие в рамках профессиональной деятельности, с применением стандартных алгоритмов обработки информации в различных прикладных пакетах.	Практическое задание	Перечень практических задач (41 задача)
	Представляет в математической форме основные прикладные задачи, связанные с вопросами полиграфической технологии и оборудования.	Практическая задача	Перечень практических задач (41 задача)
ПК-1 /первый	Излагает вопросы истории развития математики; перечисляет и характеризует разделы современной математики и их приложения.	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования (140 вопросов)
	Решает типовые задачи по основным разделам курса математики.	Практическое задание	Перечень практических задач (41 задача)
	Проводит математические исследования прикладных задач — построение модели технического процесса или явления и решение задачи математическими методами.	Практическая задача	Перечень практических задач (41 задача)
ПК-2 /первый	Объясняет методы решения типовые математические задачи из области математического анализа.	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования (140 вопросов)
	Письменно и устно излагает основные понятия и методы математики, грамотно ведет дискуссию по вопросам применения методов математики; представляет прикладные задачи в математической форме и решает их с использованием математического аппарата.	Практическое задание	Перечень практических задач (41 задача)
	Применяет основные аналитические методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем, дифференциального и интегрального исчисления, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики, математической логики, функционального анализа; численные методы решения дифференциальных и алгебраических уравнений, вычисления определённых интегралов; строит математические модели типовых профессиональных задач; применяет методы математического анализа и моделирования.	Практическая задача	Перечень практических задач (41 задача)
ПК-4 /первый	Перечисляет и объясняет основные понятия и методы: линейной алгебры; аналитической геометрии; математического анализа: основы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; векторного и гармонического анализа; теории обыкновенных дифференциальных уравнений; элементов теории функций комплексной переменной; дискретной математики; основ численных методов; последовательностей и рядов; элементов функционального анализа; гармонического анализа;	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования (140 вопросов)

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	теории вероятностей и математической статистики; методов математического моделирования		
	Самостоятельно работает с математической литературой, необходимой для решения прикладных задач, пользуется математическими таблицами и справочниками	Практическое задание	Перечень практических задач (41 задача)
	Применяет научный подход на основе математических знаний при решении технических задач в рамках профессиональной деятельности	Практическая задача	Перечень практических задач (41 задача)
ПК-5 /первый	Воспроизводит основные разделы математического анализа, дискретной математики и алгебры логики, теории вероятностей и математической статистики	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования (140 вопросов)
	Решает типовые математические задачи, применяет методы математического анализа; решает обыкновенные дифференциальные уравнения; производит расчеты математических величин; применяет математические методы для решения практических задач	Практическое задание	Перечень практических задач (41 задача)
	Применяет основные методы построения математических моделей типовых профессиональных задач; методы математического анализа и моделирования	Практическая задача	Перечень практических задач (41 задача)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
		Устное собеседование
86 - 100	5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
75 – 85	4 (хорошо)	Ответ полный и правильный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но допущены в ответах несущественные ошибки, которые устраняются только в результате собеседования Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
61 – 74		Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
51 - 60	3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом при неполных, слабо аргументированных ответах. Присутствуют неточности в ответах, пробелы в знаниях по некоторым темам, существенные ошибки, которые могут быть найдены и частично устранены в результате собеседования Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
40 – 50		Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, существенные ошибки, устранение которых в результате собеседования затруднено. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные существенные ошибки. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.

1 – 16	Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
0	Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки). Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Декартова, полярная системы координат.	1
2	Деление отрезка в данном отношении.	1
3	Преобразование декартовых систем координат при параллельном переносе, симметрии и повороте на плоскости и в пространстве	1
4	Понятие вектора. Линейные операции над векторами.	2
5	Линейная комбинация векторов. Линейная зависимость векторов	2
6	. Базис в пространстве векторов.	2
7	Скалярное произведение векторов и его свойства.	2
8	Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства.	2
9	Определение матрицы. Основные понятия..	3
10	Операции с матрицами	3
11	Свойства определителей и их вычисление.	3
12	Миноры и алгебраические дополнение матрицы	4
13	Обратная матрица в обычном смысле. Союзная матрица. Вычисление обратной матрицы методом союзной матрицы и методом элементарных преобразований.	4
14	Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы методом окаймляющих миноров и методом элементарных преобразований.	4
15	Вычисление ранга матрицы методом окаймляющих миноров и методом элементарных преобразований	4
16	Собственные числа и собственные вектора матрицы.	4
17	Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия: совместность системы, единственность и число решений, алгоритм нахождения решения.	5
18	Теорема Крамера. Формулы Крамера. Матричный метод решения систем	5
19	Теорема Кронекера-Капелли	5
20	Элементарные преобразования систем. Метод исключения неизвестных (метод Гаусса).	5
21	Теорема о числе решений однородных СЛАУ и ее следствия. Методы решения однородных СЛАУ. Общее и фундаментальное решения.	5
22	Параметрическое представление линии. Уравнение линии в различных системах координат.	6
23	Классификация плоских линий	6
24	Общее уравнение прямой. Неполные уравнения прямой. Уравнения прямой в отрезках.	6
25	Канонические уравнения прямой. Уравнения прямой с угловым коэффициентом. Нормированное уравнение прямой	6
26	Отклонение и расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых	6
27	Канонические уравнения эллипса (окружности), гиперболы и параболы.	7
28	Директрисы и эксцентриситеты эллипса, гиперболы, основанные на их свойстве по отношению к директрисам.	7
29	Исследование общих уравнений кривых 2-го порядка на плоскости.	7
30	Общее уравнение плоскости. Неполные уравнения плоскости. Уравнение плоскости в отрезках.	8
31	Уравнение плоскости в векторной форме. Нормированное уравнение плоскости. Отклонение и расстояние точки от плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три различные точки, не лежащие на прямой.	8
32	Определение угла между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Условия пересечения трех плоскостей в одной и только одной точке.	8
33	Канонические уравнения прямой в пространстве. Параметрическое уравнение прямой в пространстве. Уравнение прямой, проходящей через 2 различные точки.	9
34	Угол между прямыми, между прямой и плоскостью Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.	9

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
35	Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Условие принадлежности прямой к плоскости.	9
36	Понятие поверхности второго порядка. Центр поверхности второго порядка.	10
37	Классификация поверхностей второго порядка	10
38	Исследование формы поверхности второго порядка по их каноническим уравнениям: эллипсоид, гиперboloиды, параболоиды, конус и цилиндры.	10
39	Понятие числа и его развитие. Ограниченные числовые множества и их границы. Точные верхняя и нижняя границы множества. Алгебраические и трансцендентные числа.	11
40	Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма комплексных чисел	11
41	Основные действия над комплексными числами. Формула Муавра. Формула Эйлера.	11
42	Предел функции.	12
43	Замечательные пределы.	12
44	Классификация бесконечно малых и бесконечно больших величин.	12
45	Понятие непрерывных функций. Односторонняя непрерывность. Классификация разрывов.	13
46	Арифметические операции над непрерывными функциями	13
47	Свойства непрерывных функций. Теорема Больцано-Коши. Первая и вторая теоремы Вейерштрасса.	13
48	Производная функции. Простейшие правила вычисления производных	14
49	Таблица формул для производных элементарных функций.	14
50	Производная сложной, обратной функции и функции, заданной параметрически.	14
51	Дифференциал функции. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Дифференциал как источник приближенных формул.	14
52	Определение производных высших порядков. Общие формулы для производных любого порядка. Формула Лейбница.	15
53	Дифференциал высших порядков	15
54	Формула Тейлора для произвольной n раз дифференцируемой функции.	15
55	Исследование функции одной переменной с помощью производных. Критерии знакопостоянства функции. Критерии монотонности функции.	16
56	Необходимые и достаточные условия экстремумов функции.	16
57	Наибольшие и наименьшие значения функции на отрезке.	16
58	Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба. Необходимые и достаточные условия выпуклости, вогнутости и точек перегиба.	16
59	Правило Лопиталю.	16
60	Функции нескольких переменных. Область определения. Непрерывность.	17
61	Частные производные. Производная по направлению. Градиент функции.	17
62	Полный дифференциал. Геометрический смысл полного дифференциала.	17
63	Частные производные высших порядков. Неявные функции. Дифференцирование неявных функций.	17
64	Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума.	17
65	Условный экстремум. Необходимые условия. Достаточные условия. Метод множителей Лагранжа.	17
66	Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой ограниченной области.	17
67	Первообразная и неопределенный интеграл, основные свойства	18
68	Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям.	18
69	Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений.	18
70	Определенный интеграл, его свойства.	19
71	Формула Ньютона-Лейбница.	19
72	Применение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, площадей поверхностей вращения, длин дуг кривой, статистических моментов и моментов инерции плоских дуг и фигур, центров тяжести фигур	19
73	Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их вычисление, теоремы сравнения.	19
74	Двойной интеграл и его свойства.	20
75	Сведение двойного интеграла к повторному.	20
76	Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах	20
77	Замена переменных в двойных интегралах, якобиан преобразования. Двойной интеграл в полярных координатах.	20
78	Тройные интегралы и их основные свойства.	20
79	Сведение тройных интегралов к двойным и повторным.	20
80	Замена переменных в тройных интегралах. Тройные интегралы в цилиндрических и	20

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
	сферических координатах	
81	Дифференциальные уравнения первого порядка Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка.	21
82	Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее решение. Особые решения. Задача Коши.	21
83	Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.	21
84	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Метод Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах и приводящиеся к ним.	21
85	Дифференциальные уравнения высших порядков. Общие понятия.	22
86	Интегрирование дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка.	22
87	Дифференциальные линейные однородные уравнения. Линейно независимые функции, определитель Вронского.	22
88	Общий вид решения однородного линейного дифференциального уравнения, метод Эйлера.	22
89	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Общий вид решения неоднородного уравнения. Метод подбора частного решения. Метод вариации (метод Лагранжа).	22
90	Системы линейных дифференциальных уравнений Основные понятия.	23
91	Системы нормальных дифференциальных уравнений первого порядка	23
92	Ряд. Сумма ряда. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости ряда.	24
93	Сравнение рядов с положительными членами	24
94	Достаточные признаки сходимости. Признак Рабе.	24
95	Знакопеременные и знакопеременяющиеся ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.	24
96	Функциональные ряды. Область сходимости.	25
97	Непрерывность суммы ряда. Интегрирование и дифференцирование равномерно сходящихся рядов.	25
98	Степенные ряды. Основные понятия. Интервал сходимости.	25
99	Теорема Абеля. Радиус сходимости.	25
100	Функциональные свойства суммы степенного ряда в интервале сходимости.	25
101	Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.	25
102	Ряды Маклорена для основных элементарных функций.	25
103	Тригонометрические ряды Фурье.	26
104	Разложение периодической функции в ряд Фурье.	26
105	Ряды Фурье для функций с произвольным периодом. Разложение в ряд Фурье непериодических функций.	26
106	Теория вероятностей как раздел математики. Математический анализ случайных явлений.	27
107	Относительная частота событий. Устойчивость относительных частот.	27
108	Основные задачи теории вероятностей. Связь теории вероятностей с математической статистикой и теорией случайных процессов.	27
109	Случайные события. Урновая схема. Пространство элементарных событий.	28
110	Алгебра и σ -алгебра событий. Вероятность. Аксиомы теории вероятностей и их следствия. Вероятностное пространство	28
111	Основные определения вероятностей: аксиоматическое, классическое, геометрическое, статистическое.	28
112	Элементы комбинаторики (перестановки, размещения, сочетания). Правило суммы. Правило произведения.	28
113	Основные теоремы вероятностей случайных событий. Теорема сложения вероятностей для совместных и несовместных случайных событий.	28
114	Полная группа событий. Условная вероятность. Попарно независимые события. Теорема умножения вероятностей случайных событий.	28
115	Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формула Байеса. Апостериорные вероятности.	28
116	Схема Бернулли. Формула Бернулли. Вероятнейшее число успехов в схеме Бернулли.	28
117	Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.	28
118	Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины.	29
119	Функция плотности вероятностей случайной величины. Функция распределения случайной величины и ее свойства.	29

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
120	Распределение Пуассона, биномиальное распределение.	29
121	Равномерное распределение, нормальное распределение, экспоненциальное распределение.	29
122	Числовые характеристики центра группирования. Математическое ожидание случайной величины, свойства. Условные математические ожидания. Другие характеристики центра группирования: среднее геометрическое, среднее гармоническое, мода.	30
123	Числовые характеристики вариации. Среднее отклонение модуля от своего математического ожидания. Дисперсия случайной величины и ее свойства. Основные расчетные формулы.	30
124	Коэффициент вариации случайной величины. Числовые характеристики формы распределения. Моменты случайных величин: начальные и центральные. Коэффициент асимметрии и эксцесс.	30
125	Числовые характеристики меры связи случайных величин. Корреляционный момент и коэффициент корреляции, их основные свойства. Коррелированные и некоррелированные случайные величины.	30
126	Предельные теоремы теории вероятностей Неравенство Чебышева. Виды сходимости случайных величин.	31
127	Закон больших чисел в форме Чебышева и Бернулли. Центральная и предельная теорема Ляпунова.	31
128	Генеральная и выборочная совокупности. Общие требования, предъявляемые к выборке. Вариационный ряд выборки.	32
129	Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения и эмпирическая функция плотности.	32
130	Группирование выборки. Гистограмма и полигон частот. Выборочные моменты. Предельные теоремы для эмпирической функции распределения и эмпирической функции плотности.	32
131	Статистическое оценивание параметров распределения. Точечные и интервальные оценки.	33
132	Общие свойства и требования к точечным и интервальным оценкам параметров распределений. Несмещенность, состоятельность, эффективность точечных оценок.	33
133	Неравенство Рао-Крамера. Оценка математического ожидания. Генеральная и выборочная средние.	33
134	Оценка дисперсии. Генеральная дисперсия. Выборочная дисперсия. Исправленная выборочная дисперсия.	33
135	Методы расчета точечных оценок параметров распределений. Метод моментов К.Пирсона. Выборочные моменты. Общая схема метода моментов. Метод максимального правдоподобия..	33
136	Интервальные оценки параметров распределения. Доверительная вероятность. Доверительные интервалы.	33
137	Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы.	34
138	Ошибки первого и второго рода. Статистические проверки гипотез	34
139	Критическая область. Отыскание критической области.	34
140	Мощность критерия. Критерии согласия. Общая схема проверки гипотез. Проверка стандартных статистических гипотез.	34

Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

Не предусмотрено

10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

Не предусмотрено

Вариант типовых задач, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	Заданы вектора $a=(3,-2)$, $b=(-2,1)$, $c=(7,-4)$. Разложить вектор a по базису векторов b,c .	$a=2b+c$
2	Две стороны параллелограмма заданы уравнениями $2x+5y+6=0$, $x-3y=0$. Координаты одной из вершин $(4,1)$. Написать уравнения двух других сторон параллелограмма.	$2x+5y-3=0$, $x-3y-7=0$.
3	Какой угол образуют единичные вектора p и q , если вектора $a=p+2q$ и $b=5p-4q$ взаимно перпендикулярны.	120градусов
4	Пусть $A = \begin{pmatrix} -4 & 1 \\ 8 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -56 & 10 \\ 12 & -6 \end{pmatrix}$.	$X = \begin{pmatrix} -6 & -4 \\ 9 & -3 \end{pmatrix}$

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
	Решить уравнение $XA=B$.	
5	Пусть $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$. Вычислить $\det A$.	$\det A = -22$.
6	Пусть $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$. Вычислить обратную матрицу.	Пусть $A^{-1} = \frac{1}{22} \begin{pmatrix} -5 & 3 & 4 \\ 7 & 9 & -10 \\ 1 & -5 & 8 \end{pmatrix}$
7	Пусть $A = \begin{pmatrix} 5 & -7 & 0 \\ -3 & 1 & 0 \\ 12 & 6 & -3 \end{pmatrix}$. Вычислить собственные значения этой матрицы.	$\lambda_1 = -3,$ $\lambda_2 = 8,$ $\lambda_3 = -2.$
8	Решить методом Крамера систему уравнений $\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 4 \\ 4x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 = 6 \\ 8x_1 + 5x_2 - 3x_3 + 4x_4 = 12 \\ 3x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 6 \end{cases}$	$x_1 = 1,$ $x_2 = 1,$ $x_3 = -1,$ $x_4 = -1.$
9	Решить методом Гаусса систему уравнений $\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 4 \\ 4x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 = 6 \\ 8x_1 + 5x_2 - 3x_3 + 4x_4 = 12 \\ 3x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 6 \end{cases}$	$x_1 = 1,$ $x_2 = 1,$ $x_3 = -1,$ $x_4 = -1.$
10	Решить систему уравнений $\begin{cases} -5x_1 - 4x_2 - 9x_3 - 9x_4 = 0 \\ -4x_1 + 5x_2 + x_3 + x_4 = 0 \\ 17x_1 - 11x_2 + 6x_3 + 6x_4 = 0 \end{cases}$	$x_1 = -\alpha - \beta,$ $x_2 = -\alpha - \beta,$ $x_3 = \alpha,$ $x_4 = \beta.$
11	Найти расстояние от точки $M(2, 3)$ до прямой, определенной уравнением $2x + y = 5$	$\frac{2}{\sqrt{5}}$.
12	Дана прямая $2x + 3y + 4 = 0$. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M_0(2;1)$, параллельно данной прямой.	$2x + 3y = 7$
13	Написать уравнение эллипса с фокусами $(-7,0)$, $(7,0)$, проходящего через точку $(-2,12)$.	$\frac{x^2}{196} + \frac{y^2}{147} = 1.$
14	Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M(0; 0; 1)$ и перпендикулярной вектору $i+k$	$x+z-1=0.$
15	Найти угол между плоскостями $x + y = 0$ и $x - y + 2z = 0$	$\frac{\pi}{2}.$
16	Написать уравнение прямой, проходящей через точку $(5,3,4)$ и перпендикулярной плоскости $2x+3y-z+7=0$.	$\frac{x-5}{2} = \frac{y-3}{3} = \frac{z-4}{-1}.$
17	Эллипс с полуосями 5 и 3 вращается вокруг своей большой оси, совпадающей с осью OY , центр эллипса совпадает с началом координат.	Уравнение эллипсоида: $x^2/9 + y^2/25 + z^2/9 = 1$

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
	Составить уравнение поверхности, описываемой эллипсом при его вращении.	
18	Вычислить $\frac{(1-i)^5 - 1}{(1+i)^5 + 1}$.	$\frac{-1 - 32i}{25}$.
19	Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 3x}{x \operatorname{tg} 8x}$.	$\frac{9}{16}$.
20	Исследовать на непрерывность функцию $\operatorname{arctg} \frac{1}{x}$.	Точка $x=0$ является точкой разрыва первого рода.
21	Вычислить производную функции $y = \sin^3 2x$;	$y' = 6 \sin^2 2x \cos 2x$.
22	Вычислить вторую производную функции $y = x^2 \ln x$.	$y'' = 2 \ln x + 3$.
23	В шар радиуса R вписать цилиндр с наибольшей боковой поверхностью.	Цилиндр радиуса $r=R/\sqrt{2}$.
24	Найти точки экстремума функции $z = x^3 + y^3 - 3xy$ и определить их характер	$(1,1)$ – точка минимума, $(0,0)$ – седловая точка
25	Вычислить интеграл $\int \frac{xe^x}{(x+1)^2} dx$.	$\frac{e^x}{x+1} + C$
26	Вычислить интеграл $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{dx}{\cos^2 x \sin^4 x}$	$\frac{80\sqrt{3}}{27}$.
27	Вычислить интеграл $\iint x^2 y^2 dx dy$ по кругу радиуса R .	$\frac{\pi R^6}{24}$.
28	Найти решение следующей задачи Коши: $y' = \frac{1+y^2}{1+x^2}$, $y(0)=1$.	$y = \frac{1+x}{1-x}$.
29	Найти общее решение уравнения $y'' = y' + x$.	$y = C_1 e^x + C_2 - x - x^2/2$.
30	Найти общее решение системы уравнений $x' = y$, $y' = x + e^t + e^{-t}$.	$x = C_1 e^t + C_2 e^{-t} + t \operatorname{sht}$, $y = C_1 e^t - C_2 e^{-t} + \operatorname{sht} + t \operatorname{cht}$.
31	Сходится ли ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln n}{\sqrt{n^4 + 1}}$.	Сходится.
32	Описать область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} (n-1)3^n x^{n-1}$.	Интервал $\left(\frac{-1}{3}, \frac{1}{3}\right)$.
33	Разложить в ряд синусов функцию $y = x^2$ в интервале $(0, \pi)$.	$\frac{2}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \left[\frac{\pi^2}{n} + \frac{2}{n^3} [(-1)^n - 1] \right] \sin nx$
34	Имеется пять отрезков длиной 1, 2, 4, 5 и 6. Наудачу выбирают три отрезка. Описать Ω и события $A = \{\text{из выбранных отрезков можно составить треугольник}\}$, $B = \{\text{среди выбранных отрезков содержится отрезок максимальной длины}\}$.	$A = \{(2, 4, 5), (2, 5, 6), (4, 5, 6)\}$ $B = \{(1, 2, 6), (1, 4, 6), (1, 5, 6), (2, 4, 6), (2, 5, 6), (4, 5, 6)\}$

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
35	Найти вероятность того, что дни рождения трех человек приходятся на разные месяцы (человек рождается в любом из месяцев с равной вероятностью).	$\frac{55}{72}$
36	В урну, содержащую n шаров, опущен белый шар, после чего наудачу извлечен один шар. Найти вероятность события $A = \{\text{извлечен белый шар}\}$, если равновозможны все предположения о первоначальном составе шаров по цвету.	$\frac{n+2}{2(n+1)}$
37	Найти вероятность того, что событие A наступит 1400 раз в 2400 испытаниях, если вероятность появления этого события в каждом испытании равна 0,6.	0,0041
38	В осветительную сеть параллельно включено $n = 20$ ламп. Вероятность того, что за время T лампа будет включена, равна $p = 0,8$. Пользуясь неравенством Чебышева, оценить вероятность того, что абсолютная величина разности между числом включенных ламп и средним числом (математическим ожиданием) включенных ламп за время T окажется меньше трех.	0,64
39	Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,8. Сколько нужно произвести испытаний, чтобы с вероятностью 0,9 можно было ожидать, что событие появится не менее 75 раз?	100
40	В холодильнике стоят 3 банки консервов: мясных или рыбных. Все предположения о количестве мясных или рыбных консервов равновероятны. Купили еще 2 банки рыбных консервов и поставили в холодильник. Затем одну из пяти банок вскрыли и в ней оказались рыбные консервы. Какова вероятность того, что в холодильнике осталось 2 банки мясных консервов?	$\frac{3}{14}$
41	По двум выборкам объемами 50 и 25 получили следующие значения средних: 9.6 и 9.79. С надежностью 0.99 проверить гипотезу о равенстве средних, полагая известными дисперсии, которые обе равны 0.3	Гипотеза о равенстве средних отвергается

10.3. Методические материалы,

определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета)

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

10.3.3. Особенности проведения экзамена

При проведении экзамена время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин.

Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после устного ответа.