

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Бурковский А.В.



«18» 02 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Дисциплины «Математика»

Направление подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах»


Профиль Управление в технических системах


Квалификация выпускника бакалавр

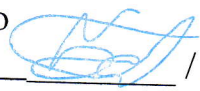
Нормативный период обучения 4года


Форма обучения очная

Год начала подготовки 202

Авторы программы  /Купцов В.С./

 /Катрахова А.А./

Заведующий кафедрой
Высшей математики и
физико-математического
моделирования.  /Батаронов И.Л./

Руководитель ОПОП  /Мурзин Ю.В./

Воронеж 2023

1 . ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель изучения дисциплины

Воспитать способность использовать законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования в практической деятельности

1.2. Задачи освоения дисциплины

Дать ясное понимание необходимости математического образования в общей подготовке бакалавра , в том числе выработать представление о роли и месте математики в современной цивилизации и мировой культуре; научить умению логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий, символов для выражения количественных и качественных отношений; дать 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

Научить применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.

1.2. Цель изучения дисциплины

Воспитать способность использовать законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования в практической деятельности

1.2. Задачи освоения дисциплины

Дать ясное понимание необходимости математического образования в общей подготовке бакалавра , в том числе выработать представление о роли и месте математики в современной цивилизации и мировой культуре; научить умению логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий, символов для выражения количественных и качественных отношений; дать 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

Научить применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО Д

Процесс изучения дисциплины «Математика» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	<p>Знает виды и формы представления информации</p> <p>Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи, рассматривать различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p>Владеет умением грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи</p>
ОПК-1.	<p>Знает: дифференциальное и интегральное исчисление, основы линейной алгебры и аналитической геометрии</p> <p>Умеет: воспринимать и анализировать информацию, применять методы математического анализа линейной алгебры и аналитической геометрии при решении инженерных задач;</p> <p>Владеет: инструментарием для решения математических задач в своей области; численными методами решения инженерных задач в своей области</p>
ОПК-2.	<p>Знает: основные понятия и теории функции комплексной переменной и операционного исчисления, теории вероятностей и математической статистики</p> <p>Умеет: воспринимать и анализировать информацию, применять методы теории функции комплексной переменной, операционного исчисления, теории вероятностей и математической статистики при решении инженерных задач</p> <p>Владеет: инструментарием для решения математических задач в своей предметной области; методами функции комплексной переменной, операционного исчисления, теории вероятностей, математической статистики и численными методами решения инженерных задач в своей предметной области</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 10з.е. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1	2	3
Аудиторные занятия (всего)	162	54	54	54
В том числе :				
Лекции	54	18	18	18
Практические занятия (ПЗ)	108	36	36	36
Самостоятельная работа	126	90	18	18
Часы на контроль	72	-	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет с оценкой	+	+	+	+
Общая трудоемкость академические часы з.е.	360 10	144 4	108 3	108 3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. Линейные операторы и квадратичные формы	Определители 2-го, 3-го порядка, их свойства и вычисление. Алгебраические дополнения и миноры. Матрицы и действия над ними. Системы двух и трех линейных уравнений с двумя и тремя неизвестными. Правило Крамера. Обобщение на случай n уравнений с n неизвестными. Понятие об определителе n -го порядка. Матричный метод решения систем линейных уравнений и ее решения. Метод Гаусса. Исследование и решение систем линейных уравнений Векторы. Скалярное, векторное и сме-	8	14	50	72

		<p>шанное произведения. Уравнение плоскости, проходящей через точку, с заданным вектором нормали. Общее уравнение плоскости через три заданные точки, уравнение в отрезках. Отклонение и расстояние точки до плоскости. Нормальное уравнение плоскости. Угол между плоскостями. Прямая в пространстве. Каноническое и параметрическое уравнение прямой. Взаимное расположение прямой и плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Прямая на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом, проходящей через две точки, в отрезках. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Угол между 2-мя прямыми. Понятие о линейном векторном пространстве R^n. Евклидово n-мерное пространство. Понятие о линейном операторе как о линейном преобразовании пространства. Примеры линейных операторов и их матриц в R^2 и R^3. Собственные векторы. Квадратичные формы. Приведение к каноническому виду. Канонические формы уравнений эллипса, гиперболы, параболы. Геометрические свойства эллипса, гиперболы, параболы. Общее уравнение кривой второго порядка. Приведение общего уравнения к каноническому виду. Параллельный перенос и поворот осей координат. Поверхности второго порядка. Канонические формы основных уравнений. Исследование поверхностей второго порядка методом сечений. Понятие о линейном векторном пространстве R^n. Евклидово n-мерное пространство. Понятие о линейном операторе как о линейном преобразовании пространства. Примеры линейных операторов и их матриц в R^2 и R^3. Собственные векторы. Приведение сим-</p>				
--	--	---	--	--	--	--

		метричных матриц к диагональному виду.				
2	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Неопределенный и определенный интеграл	Множества вещественных чисел. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Верхняя и нижняя грани множеств. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Функции одной действительной переменной. Область определения. Способы задания функций. Основные элементарные функции Понятие предела функцииПервый и второй замечательные пределы. Число e . Натуральные логарифмы.Бесконечно малые функции и их связь с бесконечно большими функциями. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Их использование при вычислении пределов Непрерывность функций. Свойства непрерывных в точке функций. Непрерывность элементарных функций. Точки разрыва и их квалификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Наибольшее и наименьшее значения функций Задачи, приводящие к понятию производной. Понятие о производной функции одной действительной переменной. Её геометрический смысл и механический смысл. Основные правила дифференцирования. Непосредственное вычисление производных основных элементарных функций. Таблица производных .Дифференциал функции и его свойства. Геометрический смысл первого дифференциала. Инвариантность формы первого дифференциала. Применение первого дифференциала в приближенных вычислениях. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя. Производная сложной функции. Обратная функция. Непрерывность и дифференцируемость обратной функции Производная неявной функции и функции, заданной параметрически.	10	22	40	72

		<p>Понятие логарифмической производной. Формула Тейлора с остаточным членом (форма Лагранжа). Представление по формуле Маклорена функций e^x, $\sin x$, $\cos x$, $\ln(x+1)$, $(1+x)^m$. Формула Тейлора с остаточным членом (форма Лагранжа). Представление по формуле Маклорена функций e^x, $\sin x$, $\cos x$, $\ln(x+1)$, $(1+x)^m$. Исследование функций с помощью производных. Условия возрастания и убывания функций. Точки экстремума. Необходимое условие и достаточные признаки существования экстремума. Общая схема исследования функций и построение их графиков. Отыскание наибольшего и наименьшего значений непрерывной на отрезке функции. Исследование функций на выпуклость и вогнутость кривой Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных выражений Разложение дробно-рациональной функции на простейшие дроби. Интегрирование простейших дробей. Определенный интеграл, как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла. Производная интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла методом интегрирования по частям. Замена переменной в определенном интеграле. Несобственные интегралы: с бесконечными пределами и от неограниченной подынтегральной функции. Теоремы сравнения. Абсолютная и условная сходимости. Геометрические приложения определенных интегралов к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых и объемов тел. Физические</p>				
--	--	---	--	--	--	--

		приложения определенного интеграла.				
3	<p>Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения</p>	<p>Функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Непрерывность. Частные производные. Дифференцируемость функций нескольких переменных. Полный дифференциал. Инвариантность формы полного дифференциала. Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях. Производная сложной и неявной функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функции двух переменных. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. Условный экстремум. Метод Лагранжа. Наибольшее и наименьшее значения функций в замкнутой области. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные уравнения и уравнения, приводящиеся к ним, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Физические за-</p>	10	18	20	48

		<p> дачу, приводящие к дифференциальным уравнениям Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши (формулировка). Понятие об особых решениях дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задачи Коши. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши (формулировка). Понятие общего и частного решений. Уравнения, допускающие понижение порядка Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения, свойства их решений. Линейно зависимые и линейно независимые системы функций. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений линейного однородного уравнения и структура его общего решения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Структура общего решения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Нормальные системы. Решения нормальной системы методом исключения </p>				
--	--	---	--	--	--	--

4	Числовые, функциональные и степенные ряды. Ряды Фурье.	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости ряда. Действия над рядами: умножение на число, сложение и вычитание. Ряды с положительными членами. Достаточные признаки сходимости Даламбера и Коши. Интегральный признак сходимости. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Оценка остатка ряда. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда. Понятие о равномерной сходимости. Признак Вейерштрасса. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости для рядов с действительными членами. Интегрирование и дифференцирование степенных рядов. Ряд Тейлора. Теорема о единственности разложения функции в степенной ряд. Достаточные условия разложимости функции в ряд Тейлора. Примеры разложения некоторых функций в ряд Маклорена: $e^x, \sin x, \cos x, \ln(x+1), (1+x)^a$. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. Формулы Эйлера. Ряд Фурье. Тригонометрическая система функций. Понятие ортонормированной системы функций. Коэффициенты ряда Фурье. Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций, заданных на интервале $(-\pi, \pi)$. Разложение в тригонометрический ряд Фурье функций, заданных на интервале $(-l, l)$. Разложение в ряд Фурье функций, заданных на интервале $(0, l)$. Интеграл Фурье.	6	12	12	30
5	Кратные и криволинейные интегралы.	Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение и свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Тройной интеграл и его свойства. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. Замена пере-	8	14	10	32

		<p>менных в двойном интеграле. Вычисление в полярных координатах Геометрические и физические приложения двойных и тройных интегралов . Замена переменных в тройном интеграле. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Задачи, приводящие к криволинейным интегралам. Определение криволинейных и поверхностных интегралов первого и второго типов, их свойства и вычисление Независимость криволинейного интеграла от формы пути интегрирования. Формула Грина и ее применение.</p>				
6	<p>Элементы теории функции комплексного переменного и операционное исчисление. теории вероятностей и математической статистики</p>	<p>Комплексные числа и действия над ними Комплексная плоскость. Области и кривые на комплексной плоскости. Понятие функции комплексного переменного. Предел и непрерывность. Элементарные функции комплексного переменного Производная функция комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Аналитические и гармонические функции. Связь между ними. Дифференцируемость функций комплексного переменного Интеграл от функции комплексного переменного. Теорема Коши для простого и сложного контура. Интегральная формула Коши. Степенные ряды в комплексной форме. Ряды Тейлора и Лорана. Особые точки функции комплексного переменного, их классификация. Вычеты. Основная теорема о вычетах. вычисление вычетов. Применение вычетов к вычислению интегралов. Лемма Жордана и ее применение. Преобразование Лапласа. Основные теоремы об оригиналах и изображениях. Свойства преобразования Лапласа. Изображения простейших функций. Свертка функций. Теорема о свертке, теорема запаздывания. Интеграл Дюамеля. Обратные преобразования Лапласа. Применение вычетов для обратного преобразования Лапласа. Теоремы разложения. Операционный метод решения дифференциальных уравнений и систем с постоянными коэффициентами. Теория вероятностей: Основные положения и теоремы теории вероятностей. Одномерные и двумерные случайные вели-</p>	10	22	8	40

		чины. Закон больших чисел . Понятие о случайном процессе. Процесс Пуассона. Марковские случайные процессы. Процессы с независимыми приращениями Математическая статистика: Основные понятия выборочного метода. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Доверительный интервал для математического ожидания и дисперсии нормально распределенных случайных величин. Точечные оценки параметров распределения. Уравнения линейной регрессии. Теснота связи и ее оценка по выборочному коэффициенту корреляции. Статистическая проверка гипотез				
Итого			54	108	126	288

5.2. Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы).

Контрольные работы проводятся по темам:

Первый семестр № 1. «Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии»; №2. «Пределы, Дифференцирование, Неопределенный и определенный интегралы»

Второй семестр. № 1. «Дифференциальные уравнения», №2. «Ряды».

Третий семестр. №1. «Кратные интегралы. Векторный анализ». №2. «Теория функции комплексного переменного и операционное исчисление».

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«неаттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-1	Знает виды и формы представления информации	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи, рассматривать различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеет умением грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи	Решение прикладных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-1	Знает основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, теории рядов, теории дифференциальных уравнений. Кратные и криволинейные интегралы	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Умеет применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных при решении инженерных задач	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеет инструментарием решения математических задач в своей предметной	Решение прикладных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	области		программах	граммах
ОПК-2	Знает основные понятия и методы теории функций комплексного переменного и операционное исчисление теории вероятностей и математической статистики	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Умеет применять математический аппарат теории функций комплексного переменного и операционное исчисление, теории вероятностей и математической статистики при решении инженерных задач	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владет инструментарием решения математических задач в своей предметной области	Решение прикладных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3,1,2 семестре для очной формы обучения по четырех балльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
УК-1	Знает виды и формы представления информации	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи, рассматривать различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	Владеет умением грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-1	Знает основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, теории рядов, теории дифференциальных уравнений. Кратные и криволинейные интегралы	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Умеет применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных при решении инженерных задач	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеет инструментарием решения математических задач в своей предметной области	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-2	Знает основные понятия и методы теории функций комплексного переменного, опера-	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов

ционного исчисления, теории вероятностей и математической статистики					
Умеет применять математический аппарат теории, функций комплексного переменного операционного исчисления вероятностей и математической статистики при решении инженерных задач	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачинерешены
Владает инструментарием решения математических задач в своей предметной области	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачинерешены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1 семестр:

1.

Матрица, обратная к матрице $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$

а) $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1/2 & -1 \\ -1 & 1/2 \end{pmatrix}$; г) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$; д) не существует.

2.

Угол между векторами $\vec{a} = (1; -2; 3)$ и $\vec{b} = (-6; 12; -18)$ равен

а) 0° ; б) 45° ; в) 90° ; г) 135° ; д) 180° ; е) другой ответ.

3.

Значение предела $\lim_{x \rightarrow 2} (x-2) \sin \frac{1}{x-2}$

а) 1; б) -1; в) 0; г) ∞ ; д) не существует.

4.

При $x \rightarrow 1$ верно, что

- а) $\sin x \sim x$; б) $\sin(x-1) \sim (x-1)$; в) $\sin \pi x \sim \pi x$; г) $\sin \frac{1}{x-1} \sim \frac{1}{x-1}$.

5.

На рис. 1. Изображен график функции $y=f(x)$.
Значение $f'(1,5)$ равно ...

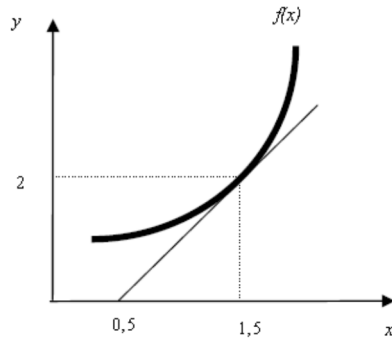


Рис.1.

6.

Функция $y = \frac{1}{x^3} - 3x$ убывает на

- а) $(3; +\infty)$; б) $(0; 1/3)$; в) $(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$; г) $(-\infty; +\infty)$;
д) нигде; е) другой ответ.

7.

Укажите точки экстремума непрерывной на всей числовой прямой функции $y(x)$, если $y' = (x+1)^2(x-2)$:

- а) $x = 2$ – точка *max*, б) $x = 2$ – точка *min*,
в) $x = -1$ – точка *max*, г) $x = -1$ – точка *min*,
д) точек экстремума нет.

8.

Среди перечисленных интегралов укажите все, которые вычисляются с помощью формулы интегрирования по частям:

- а) $\int \cos^3 x dx$; б) $\int x \cos x dx$; в) $\int x \cos x^2 dx$; г) $\int x e^x dx$;
д) $\int x e^{x^2} dx$; е) $\int x \ln x dx$; ж) $\int \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}} dx$.

9.

Интеграл $\int \frac{dx}{x + \sqrt{x+6}}$ после подстановки $x + 6 = t^2$ примет вид

а) $\int \frac{2dt}{t^2 + t}$; б) $\int \frac{2t}{t^2 + t - 6} dt$; в) $\int \frac{2dt}{t^2 + t + 6}$; г) $\int \frac{2dt}{t^2 + 6}$.

10.

Сходящимися интегралами являются

а) $\int_1^e \frac{dx}{x \ln x}$; б) $\int_1^e \frac{dx}{x \ln^2 x}$; в) $\int_1^e \frac{\ln x}{x} dx$.

II семестр:

1.

Для функции $z = \ln(x + y^2)$ вторая частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ равна

а) $\frac{-2y}{(x + y^2)^2}$; б) $\frac{2y}{(x + y^2)^2}$; в) $\frac{2x - 2y^2}{(x + y^2)^2}$; г) 0; д) $\frac{2y}{x + y^2}$.

2.

Второй дифференциал функции $z = z(x, y)$ имеет вид

$d^2 z = -\frac{1}{x} dx^2 + \frac{2}{y} dx dy - \frac{x}{y^2} dy^2$. Тогда z''_{xy} равна

а) $-\frac{1}{x}$; б) $-\frac{x}{y^2}$; в) $\frac{2}{y}$; г) $\frac{1}{y}$; д) $-\frac{1}{x} - \frac{x}{y^2}$; е) другой ответ.

3.

Установите соответствие между дифференциальными уравнениями первого порядка и их названиями

1) $y dx + (2\sqrt{xy} - x) dy = 0$;

2) $(x^2 + y^2 + 2x) dx + 2xy dy = 0$;

3) $(xy^2 + x) dx + (x^2 y - y) dy = 0$;

4) $(x^2 + y) dx - x dy = 0$.

а) с разделяющимися переменными;

б) однородное;

в) линейное;

г) в полных дифференциалах.

4.

Частное решение дифференциального уравнения $xy' = 1$

- а) $y = \ln |x| + C$; б) $y = \ln |x + C|$; в) $y = \ln |x|$;
 г) $y = x^{-1}$; д) $y = 2 \ln |x|$; е) $y = \ln |x + 1|$.

5.

Частное решение линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' + 4y = 10x^2 + 1$ следует искать в виде

- а) $\bar{y} = Ax + B$; б) $\bar{y} = Ax^2 + Bx + C$; в) $\bar{y} = 10x + A$;
 г) $\bar{y} = A$; д) $\bar{y} = Ax^3 + Bx^2 + Cx$; е) $\bar{y} = Ax$.

6.

Частное решение линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' - 4y = 3 \cos 2x$ следует искать в виде

- а) $\bar{y} = e^x(A \cos 2x + B \sin 2x)$; б) $\bar{y} = x(A \cos 2x + B \sin 2x)$;
 в) $\bar{y} = (Ax + B) \cos 2x + C \sin 2x$; г) $\bar{y} = A \cos 2x + B \sin 2x$;
 д) $\bar{y} = (Ax + B) \cos 2x + (Cx + D) \sin 2x$.

7.

Общее решение дифференциального уравнения $y'' - 4y' + 4y = 0$ имеет вид

- а) $y = C_1 e^{2x} + C_2 x e^{2x}$; б) $y = C_1 e^{-2x} + C_2 x e^{-2x}$; в) $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-2x}$;
 г) $y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x$; д) $y = C e^{2x}$.

8.

Известно, что для ряда $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ с положительными членами выполняются условия $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = \frac{1}{e}$, $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{u_n} = 1$. Тогда этот ряд

- а) сходится; б) расходится; в) может сходиться, а может расходиться.

9.

Укажите все ряды, для исследования сходимости которых можно применять признак Лейбница:

- а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2^n}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n\alpha}{2^n}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n+1}{2^n}$; г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} \sin n\alpha}{2^n}$;
 д) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n\pi}{2^n}$; е) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{2n}}{2^n}$.

10.

Вычислите $\iint_D x e^{x^2+y^2} dx dy$ по области $D: y \geq x^2; y \leq 1$.

- а) 1; б) -1; в) 5; г) e; д) 0 е) правильного ответа нет.

3 семестр:

1.

Представить в алгебраической форме $\cos\left(\frac{\pi}{4} + i\right)$

а) $\frac{ch1}{\sqrt{2}} - \frac{sh1}{\sqrt{2}}$ б) $\frac{ch1}{\sqrt{2}} - i \frac{sh1}{\sqrt{2}}$ в) $\frac{ch1}{\sqrt{2}} + i \frac{sh1}{\sqrt{2}}$

2.

Найти полюсы функции $f(z) = \frac{4z-64}{z^4+4z^3-32z^2}$

а) 3;4;5, б) 0;4;-8, в) правильного ответа нет, г) 1;4;-8.

3.

Операторное уравнение, полученное после применения преобразования Лапласа к дифференциальному уравнению $x'' - x = \sin 2t$ с начальными условиями $x(0) = 1, x'(0) = 0$, имеет вид

а) $(p^2 - 1) \cdot X(p) = \frac{2}{p^2 + 4} + p;$ б) $(p^2 - p) \cdot X(p) = \frac{2}{p^2 + 4} + 1;$

в) $(p^2 - p) \cdot X(p) = \frac{1}{p^2 + 4} + p;$ г) $(p^2 - 1) \cdot X(p) = \frac{p}{p^2 + 4} + 1.$

4.

Система операторных уравнений, которая получается после применения преобразования Лапласа к системе дифференциальных уравнений

$\begin{cases} x' = x - 2y \\ y' = 3x + y \end{cases}$ при нулевых начальных условиях $x(0) = 0, y(0) = 0$, имеет

вид

а) $\begin{cases} (1+p) \cdot X(p) - 2Y(p) = 0, \\ 3X(p) + (1+p) \cdot Y(p) = 0; \end{cases}$

б) $\begin{cases} (1-p) \cdot X(p) - 2Y(p) = 0, \\ (3-p) \cdot X(p) + Y(p) = 0; \end{cases}$

в) $\begin{cases} X(p) - (2-p) \cdot Y(p) = 0, \\ 3X(p) + (1-p) \cdot Y(p) = 0; \end{cases}$

г) $\begin{cases} (1-p) \cdot X(p) - 2Y(p) = 0, \\ 3X(p) + (1-p) \cdot Y(p) = 0. \end{cases}$

5.

Сколькими способами можно купить один пирожок, если в пр пирожков с мясом, 10 пирожков с повидлом и 12 пирожков с каи

Ответы: 1) 25; 2) 29; 3) 27; 4) 30; 5) 26.

6.

На плоскости нарисованы две концентрические окружности, радиусы которых 6 и 12 см соответственно. Какова вероятность того, что точка брошенная наудачу в большой круг, попадет в кольцо, образованное указанными окружностями?

Ответы: 1) 0,5; 2) 0,65; 3) 0,12; 4) 0,75; 5) 0,60.

7.

На заводе, изготавливающем болты, первый станок производит 25%, второй 35% и третий 40% всех изделий. В их продукции брак составляет 5%, 4% и 2% соответственно. Какова вероятность того, что случайно выбранный болт будет дефектным?

Ответ: а) 0,0345; б) 125/345; в) 1/345; г) 80/345

8.

Два стрелка стреляют по одной мишени, делая каждый по одному выстрелу. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,8, для второго — 0,4. После стрельбы в мишени обнаружена одна пробоина. Определите вероятность того, что в цель попал первый стрелок.

Ответ: а) 6/7; б) 3/7; в) 2/7; г) 4/7

9.

Оптовая база снабжает 10 магазинов, от каждого из которых может поступить заявка на очередной день с вероятностью 0,4 независимо от заявок других магазинов. Найдите вероятность того, что в день поступит четыре заявки.

Ответ: а) $\approx 0,251$; б) $\approx 0,51$; в) $\approx 0,451$; г) $\approx 0,2$.

10.

По выборке объема $n = 51$ найдена смещенная оценка $D_s = 3$ генеральной дисперсии. Найдите несмещенную оценку дисперсии генеральной совокупности.

Ответы: 1) 3,05; 2) 3,06; 3) 3,51; 4) 3,6; 5) 0.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

I семестр

1.

Система уравнений
$$\begin{cases} x + y + z = 6, \\ x + 2y + 2z = 11, \\ y + z = 5 \end{cases}$$
 имеет

- а) одно решение; б) два решения; в) три решения;
г) бесчисленное множество решений; д) ни одного решения.

2.

Работа силы $\vec{F}(2; 3; -2)$ при перемещении материальной точки вдоль вектора \overline{AB} из положения $A(1; 2; 5)$ в положение $B(3; 5; 7)$ равна .

- а) 3; б) 4; в) правильного ответа нет, г) 9.

3.

Угловой коэффициент прямой $3x - 2y - 8 = 0$ равен

- а) $3/2$; б) $2/3$; в) 2; г) 3; д) 4

4.

Чтобы привести к каноническому виду уравнение $x^2 + y^2 = 4x$, начало координат следует перенести в точку

- а) $(0; 2)$; б) $(2; 2)$; в) $(2; 0)$; г) $(-2; 0)$.

5.

Значение предела $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{n^2} - \frac{2}{n^2} + \frac{3}{n^2} - \frac{4}{n^2} + \dots - \frac{2n}{n^2} \right) \cdot (n+1)$

равно

- а) 1; б) -1; в) 0; г) ∞ ; д) $1/2$.

6.

Число точек перегиба функции $y = x^4 + 4x$ равно

- а) 0; б) 1; в) 2; г) 3; д) 4.

7.

Среди перечисленных функций укажите ВСЕ, которые являются

первообразными для функции $y = \frac{2}{\cos^2 2x}$:

- а) $\operatorname{tg} 2x$ б) $\operatorname{ctg} 2x$ в) $-\operatorname{tg} 2x$ г) $-\operatorname{ctg} 2x$
 д) $2\operatorname{tg} 2x$ е) $2\operatorname{ctg} 2x$ ж) $\operatorname{tg} 2x + 2$ з) $2 - \operatorname{ctg} 2x$

8.

Среди перечисленных интегралов укажите ВСЕ, которые вычисляются методом «внесения под знак дифференциала»:

- а) $\int \cos^3 x dx$; б) $\int x \cos x dx$; в) $\int x \cos x^2 dx$; г) $\int x e^x dx$;
 д) $\int x e^{x^2} dx$; е) $\int x \ln x dx$; ж) $\int \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}} dx$.

9.

Площадь заштрихованной фигуры , где дуга АВ – это график функции $y = f(x)$, вычисляется по формуле рис. 1

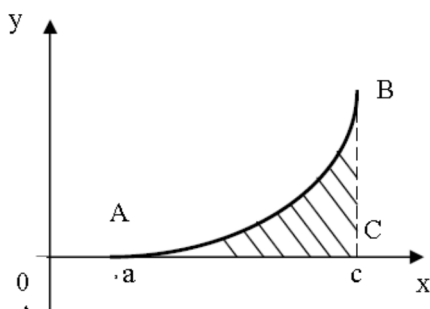


Рис.1

- а) $\int_a^c f(x) dx$; б) $\pi \int_a^c (f(x))^2 dx$; в) $\int_a^c \sqrt{1 + (f'_x)^2} dx$;
 г) $\int_{t_a}^{t_c} f(t) g'(t) dt$; д) $\pi \int_{t_a}^{t_c} (f(t))^2 g'(t) dt$; е) $\int_{t_a}^{t_c} \sqrt{(f'_t)^2 + (g'_t)^2} dt$.

10.

Длина дуги АВ, которая является графиком параметрически заданной функции $y = f(t)$; $x = g(t)$, $t \in [t_a; t_c]$, вычисляется по формуле (рис.1).

- а) $\int_a^c f(x) dx$; б) $\pi \int_a^c (f(x))^2 dx$; в) $\int_a^c \sqrt{1 + (f'_x)^2} dx$;
 г) $\int_{t_a}^{t_c} f(t) g'(t) dt$; д) $\pi \int_{t_a}^{t_c} (f(t))^2 g'(t) dt$; е) $\int_{t_a}^{t_c} \sqrt{(f'_t)^2 + (g'_t)^2} dt$.

II семестр

1.

Для функции $u = ze^{xy}$ третья частная производная $\frac{\partial^3 u}{\partial x \partial y \partial z}$ равна

а) ye^{xy} ; б) $e^{xy} + xye^{xy}$; в) xye^{xy} ; г) e^{xy} ; д) xe^{xy} ;

2.

Стационарной точкой функции $z = x^2 + xy + y^2 + 3y + 4$ является

а) (0; 0); б) (1; 2); в) (1; -2); г) (2; -1); д) (-2; 1); е) (2; 1);

3.

Общее решение дифференциального уравнения $y'' + 4y = 0$ имеет

вид

а) $y = C_1 e^{2x} + C_2 x e^{2x}$; б) $y = C_1 e^{-2x} + C_2 x e^{-2x}$; в) $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-2x}$;
г) $y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x$; д) $y = C_1 + C_2 e^{-2x}$.

4.

Для дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами

$y'' + p_1 y' + p_2 y = 2xe^x$ известны корни его характеристического уравнения $k_1 = 1$; $k_2 = 1$. Тогда частное решение этого дифференциального уравнения имеет вид

а) $\bar{y} = Ax + B$; б) $\bar{y} = (Ax + B)e^x$; в) $\bar{y} = (Ax^2 + Bx + C)e^x$;
г) $\bar{y} = x(Ax + B)e^x$; д) $\bar{y} = x^2(Ax + B)e^x$.

5.

Систему дифференциальных уравнений $\begin{cases} y' = y + z, \\ z' = 2y - z \end{cases}$ можно свести к

дифференциальному уравнению

а) $y'' - y' + 2y = 0$; б) $y'' - y = 0$; в) $y'' - 3y = 0$;
г) $y'' + 2y' = 0$; д) $y' + \frac{y}{2} = 1$.

6.

Укажите ВСЕ ряды, для исследования сходимости которых можно применять признак Даламбера:

а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2^n}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n\alpha}{2^n}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n+1}{2^n}$; г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} \sin n\alpha}{2^n}$;
д) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n\pi}{2^n}$; е) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{2n}}{2^n}$.

7.

Установите соответствие между видами сходимости и знакопеременными рядами.

1) абсолютно сходится; 2) условно сходится; 3) расходится.

а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2^n}$, б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n-1}$, в) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n (n+2)$

8.

Установите соответствие между функциями и их разложениями в

степенные ряды:

1) e^x ; 2) $\cos x$; 3) $\sin x$; 4) $\ln(1+x)$.

а) $1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \dots$; б) $1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots$;

в) $\frac{x}{1!} - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots$; г) $x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots$.

9.

Вычислить тройной интеграл $\iiint_T (3x^2 + 2y + z) dx dy dz$, если T – параллелепипед

$2 \leq x \leq 3, -1 \leq y \leq 2, 0 \leq z \leq 4$.

10.

На рисунке 1 заштрихована область D , определяемая неравенствами: $x^2 + y^2 \leq 4$; $y \geq -x$; $y \geq 0$.

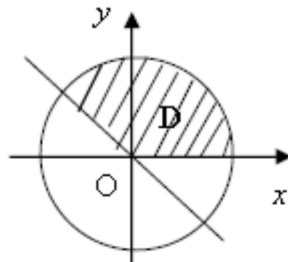


Рис.1.

Площадь этой области (в полярной системе координат) равна

а) $\int_0^{3\pi/4} \int_0^2 \rho^2 d\rho d\varphi$;

б) $\int_0^{3\pi/4} \int_0^2 \rho d\rho d\varphi$;

в) $\int_0^{3\pi/4} \int_0^2 y d\rho d\varphi$;

г) $\int_0^{3\pi/4} \int_0^2 \rho^2 \sin \varphi d\rho d\varphi$;

д) $\int_0^{3\pi/4} \int_{-2}^2 \rho^2 d\rho d\varphi$;

е) $\int_{-1}^2 \int_0^2 \rho^2 \sin \varphi d\rho d\varphi$.

3 Семестр

1.

Найти полюсы функции $f(z) = \frac{4z-64}{z^4+4z^3-32z^2}$

а) 3;4;5, б) 0;4;-8, в) правильного ответа нет, г) 1;4;-8.

2.

Система операторных уравнений, которая получается после применения преобразования Лапласа к системе дифференциальных уравнений

при нулевых начальных условиях $x(0) = 0, y(0) = 0$, имеет вид

вид

$$\text{а) } \begin{cases} (1+p) \cdot X(p) - 2Y(p) = 0, \\ 3X(p) + (1+p) \cdot Y(p) = 0; \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} (1-p) \cdot X(p) - 2Y(p) = 0, \\ (3-p) \cdot X(p) + Y(p) = 0; \end{cases}$$

$$\text{в) } \begin{cases} X(p) - (2-p) \cdot Y(p) = 0, \\ 3X(p) + (1-p) \cdot Y(p) = 0; \end{cases}$$

$$\text{г) } \begin{cases} (1-p) \cdot X(p) - 2Y(p) = 0, \\ 3X(p) + (1-p) \cdot Y(p) = 0. \end{cases}$$

3.

Из группы, состоящей из 7 мужчин и 4 женщин, надо выбрать 6 человек так, чтобы среди них было не менее двух женщин. Сколькими способами это можно сделать?

Ответы: а) 361; б) 371; в) 364; г) 383; д) 379;

4.

Из шести карточек, образующих слово „МАСТЕР“, наудачу выбирают четыре и выкладывают слева направо. Найдем вероятность $P(A)$ того, что в результате получится слово „ТЕМА“.

Ответы: а) $1/360$. б) $1/60$; в) 0,3; г) 0,005; д) $1/40$

5.

Из цифр 1, 2 и 3 случайным образом составляют шестизначное число. Требуется найти вероятность $P(A)$ того, что в этом числе цифра 1 будет встречаться один раз, цифра 2 — два раза и цифра 3 — три раза.

Ответы: а) 0,082. б) 0,5; в) 0,3; г) 0,45; д) $1/2$

6.

Из колоды в 52 игральные карты выбирают наудачу три карты. Найдем вероятность того, что среди этих карт будут тройка „пик“, семерка „пик“, туз „пик“.

Ответы: а) $1/30$; в) $1/22109$ г) 0,4; д) $1/24$

7.

В урне имеются четыре шара различного цвета. Наудачу из урны извлекают шар и после определения его цвета возвращают обратно. Найдем вероятность того, что среди восьми выбранных шаров будут только шары одного цвета (событие A)? будет по два шара разного цвета (событие B).

Ответы: а) $1/3$. б) $1/6$; в) 0,0385; г) 0,05; д) $1/40$

8.

Из урны, в которой $a = 7$ белых и $b = 3$ черных шаров, наугад без возвращения извлекают два шара. Пусть событие A_1 состоит в том, что первый извлеченный из урны шар является белым, а A_2 — белым является второй шар. Требуется найти $P(A_2 | A_1)$.

Ответы: а) $2/3$. б) 146; в) 0,5; г) 0,05; д) $1/4$

9.

На семи карточках написаны буквы, образующие слово „СОЛОВЕЙ”. Карточки перемешивают и из них наугад последовательно извлекают и выкладывают слева направо три карточки. Найти вероятность того, что получится слово „ВОЛ” (событие A).

Ответы: 1) $1/105$; 2) $1/3$; 3) 0,5; 4) $1/7$

10.

Найти параметры a , b , c эмпирической формулы $y = ax^2 + bx + c$ по результатам измерений:

x	-3	-2	-1	0	1	2
y	-1,4	-4,3	-5,2	-4,1	-1,1	4,2

Ответы: а) $y = 1011x^2 + 2,116x - 4,126$; б) $y = x^2 + 2x - 4$; в), $y = 2x^2 + 6x + 4$

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1.

Найти изображение $F(p)$ периодической функции $f(t)$, заданной графически.



Указание. Из рисунка видно, что период функции $T = 3$. Аналитическое выражение

$$\text{для } f(t) \text{ на отрезке } [0, T]: f(t) = \begin{cases} t, & 0 < t < 1 \\ 2-t, & 1 < t < 2 \\ 0, & 2 < t < 3 \end{cases}$$

Ответы: 1) $F(p) = \frac{1 - e^{-p}}{p^3(1 + e^{-p} - e^{-2p})}$; 2) $F(p) = \frac{1 - e^{-p}}{p^2(1 + 2e^{-p} - e^{-2p})}$;

$$3) F(p) = \frac{1 - e^{-p}}{p^2(1 - e^{-p} + e^{-2p})}; \quad 4) F(p) = \frac{1 - e^{-p}}{p^2(1 + e^{-p} + e^{-2p})}.$$

2.

Группа, состоящая из восьми человек, занимает место за круглым столом. Найти вероятность того, что при этом два определенных лица окажутся сидящими рядом.

Ответы: а) $\frac{2}{7}$; б) $\frac{1}{6}$; в) 0,1; г) 0,08; д) $\frac{1}{40}$

3.

На сборку попадают детали с двух автоматов: 80 % из первого и 20 % из второго. Первый автомат дает 10 % брака, второй – 5 % брака. Найти вероятность попадания на сборку доброкачественной детали.

Ответы: 1) 0,90; 2) 0,09; 3) 0,91; 4) 0,85; 5) 0,15.

4.

Вероятность того, что в течение одной смены возникнет неполадка станка, равна p . Какова вероятность того, что не произойдет ни одной неполадки за три смены?

Ответы:

- 1) $3p$;
- 2) $3(1-p)$;
- 3) p^3 ;
- 4) $\frac{1}{3}p$;
- 5) $(1-p)^3$.

5.

На экскурсию поехал 92 человека. Бутерброды с колбасой взял человек, с сыром – 38 человек, с ветчиной – 42 человека; и с сыром колбасой – 28 человек, и с колбасой и с ветчиной – 31 человек, и сыр и с ветчиной – 26 человек. Все три вида бутербродов взяли 25 человек. Несколько человек вместо бутербродов взяли пирожки. Сколько человек взяли с собой пирожки?

Ответы: 1) 25; 2) 27; 3) 23; 4) 31; 5) 22.

6.

Потребитель может увидеть рекламу определенного товара по телевидению (событие A), на рекламном стенде (событие B) и прочесть в газете (событие C). Что означает событие

$$(A + B) \cdot \bar{C}:$$

- а) потребитель увидел ровно два вида рекламы;
- б) потребитель увидел рекламу по телевидению и на рекламном стенде;
- в) потребитель не прочитал рекламу в газете, но увидел хотя бы одну из двух других;
- г) потребитель увидел рекламу по телевидению и на рекламном стенде, но не читал ее в газете;
- д) потребитель увидел только один из видов рекламы.

Ответы:

- а)
- б)
- в)
- г)
- д)

7.

Десять студентов договорились о поездке за город, но не договорились о вагоне. Любой из студентов наугад может сесть в любой из десяти вагонов поезда. Какова вероятность того, что они все попадут в разные вагоны?

Ответы: 1) $P=0,00036$; 2) $P=0,2$; 3) $P=0,24$; 4) $P=0,7$.

8.

На семи карточках написаны буквы, образующие слово „СОЛОВЕЙ”. Карточки перемешивают и из них наугад последовательно извлекают и выкладывают слева направо три карточки. Найти вероятность того, что получится слово „ВОЛ” (событие A).

Ответы: 1) $1/105$; 2) $1/3$; 3) $0,5$; 4) $1/7$

9.

В «Основах химии» Д.И. Менделеев приводит данные о растворимости азотно-натриевой соли NaNO_3 в зависимости от температуры воды. В 100 частях воды растворяется следующее количество условных частей NaNO_3 (y) при температуре (x):

x	0	4	1	15	21	29	36	51	68
y	67	71	76	80,6	85,7	93	99,4	113,6	125

Д.И. Менделеев указывает, что зависимость между x и y можно выразить формулой.

Ответы: 1) $y=x+6$; 2) $y=0,8x - 5$; 3) $y=-0,1x+5$; 4) $y=0,87x+67,5$.

10.

Получены следующие результаты измерений величин x и y :

x	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00
y	2,10	2,20	2,70	2,80	2,85

Установить зависимость между этими величинами методом наименьших квадратов

Ответы: 1) $y=0,42x+1,69$; 2) $y=2x+5$; 3) $y=-2x+;$. 4) $y=0,4x-2$

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение и свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
2. Тройной интеграл и его свойства. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
3. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление в полярных координатах . Геометрические и физические приложения двойных и тройных интегралов .
4. Замена переменных в тройном интеграле. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.
5. Геометрические и физические приложения двойных и тройных интегралов .
6. Задачи, приводящие к криволинейным интегралам. Определение криволинейных интегралов первого и второго типов, их свойства и вычисление
7. Независимость криволинейного интеграла от формы пути интегрирования. Формула Грина и ее применение
8. Поверхностные интегралы первого и второго рода, основные свойства и вычисление..
9. Формулы Остроградского-Гаусса и Стокса.
10. Комплексные числа и действия над ними Комплексная плоскость. Области и кривые на комплексной плоскости.
11. Понятие функции комплексного переменного. Предел и непрерывность. Элементарные функции комплексного переменного
12. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Аналитические и гармонические функции. Связь между ними. Дифференцируемость функций комплексного переменного

13. Интеграл от функции комплексного переменного. Теорема Коши для простого и сложного контура. Интегральная формула Коши.
14. Степенные ряды в комплексной форме. Ряды Тейлора и Лорана. Особые точки функции комплексного переменного, их классификация.
15. Вычеты. Основная теорема о вычетах. вычисление вычетов. Применение вычетов к вычислению интегралов. Лемма Жордана и ее применение.
16. Преобразование Лапласа. Основные теоремы об оригиналах и изображениях. Свойства преобразования Лапласа.
17. Таблица изображений простейших функций.
18. Свертка функций. Теорема о свертке, теорема запаздывания. Интеграл Дюамеля.
19. Обратное преобразование Лапласа. Применение вычетов для обратного преобразования Лапласа. Теоремы разложения.
20. Операционный метод решения дифференциальных уравнений и систем с постоянными коэффициентами..
21. Применение операционного метода к решению задач электротехники и теории электрических цепей.

7.2.6.Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 2 теоретических вопроса, по одному по каждой из тем, и 2 задачи, по одной по каждой из тем.. Каждый правильный ответ на теоретический вопрос в тесте оценивается 2 балла и задача оценивается в 5 баллов, при допуске арифметической ошибки – 4 балла, при правильном ходе незаконченного решения – 3 балла, при продвижении в решении – 2 балла. Максимальное количество набранных баллов –14.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 4 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 4 до 8 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 9 до 12 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 13 до 14 баллов.

7.2.7. Паспорт оценочных материалов

№п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. Линейные операторы и квадратичные формы	УК-1 ОПК-1	Тест, контрольная работа устный опрос, зачет
2	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Неопределенный и определенный-	УК-1 ОПК-1	Тест, контрольная работа устный опрос, зачет

	интеграл		
3	Функции нескольких переменных Обыкновенные дифференциальные уравнения	УК-1 ОПК-1	Тест, контрольная работа устный опрос, экзамен
4	Числовые, функциональные и степенные ряды. Ряды Фурье.	УК-1 ОПК-1	Тест, контрольная работа устный опрос, экзамен
5	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.	УК-1 ОПК-1	Тест, контрольная работа устный опрос, экзамен
6	Элементы теории функции комплексного переменного и операционное исчисление, теории вероятностей и математической статистики	УК-1 ОПК-2	Тест, контрольная работа устный опрос, экзамен

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе фронтальным способом в аудитории. Не разрешается пользоваться интернетом, разрешается – калькулятором. Время тестирования 90 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации. В тест включается также решение стандартных задач и решение прикладных задач.

8. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления. Учебник Т. 1. –Изд. Стереотип. –М. : ИНТЕГРАЛ-ПРЕСС, 2010.- 416с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления. Учебник Т. 2. –Изд. Стереотип. –М. : ИНТЕГРАЛ-ПРЕСС, 2006.- 544 с.
3. Беклемишев Д.Е. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учеб. .- 19-е изд. Испр.-М. :ФИЗМАТЛИТ, 2005,-304 с.

4. Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.Е. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости – М.: Наука 2006. 333с.
5. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В.Е. Гмурман .М.: Высш. шк., 2007.
6. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В.Е. Гмурман. М.: Высш. шк., 2002.
7. Большакова Л.В. Теория вероятностей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Большакова Л.В — Электрон.текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.- 197 с .— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79850.html>.— ЭБС «IPRbooks»
8. Катрахова А.А., Купцов В.С., Купцов А.В. Теория вероятностей и математической статистики: учеб. пособие, Воронеж: ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет». 2009,- 234с.
9. Федотенко Г.Ф., Катрахова А.А., Купцов В.С., Купцов А.В. Методические указания для выполнения типовых расчетов по курсу «Математика», очной формы обучения. Элементы теории вероятности и математической статистики. Воронеж: ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет». М/у~192-2010. 2010.- 40с.
10. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Наука. 2010, 199 с.
11. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учеб. - СТб.: Профессия, 2006,-432 с.
12. Кузнецов Л. А. Сборник задач по высшей математике. Типовой расчет. – М.: Высшая школа. 2007. 204с.
- 13 Чудесенко В.Ф. Сборник задач по специальным курсам высшей математики. Типовой расчет. 2010. 112с.
14. Катрахова А.А., Купцов В.С., Купцов А.В. Кратные интегралы. [Электронный ресурс]: Учеб. пособие.- Электрон. текстовые, граф. Дан. (5,38 Мб).- Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет». 2011.
15. Катрахова А.А., Купцов В.С., Купцов Е.В. Курс лекций по дисциплине «Математика» [Электронный ресурс]: Учеб. пособие.- Электрон. текстовые, граф. Дан. (6,17 Мб).- Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический , 2015
16. Катрахова А.А., Семенов М.П. Основы численных методов. – Воронеж: ВГТУ. 2014.- 96 с.
17. Федотенко Г.Ф., Катрахова А.А., Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учеб. пособие. Воронеж: ГОУВПО “Воронежский государственный технический университет” 2008. -161с.
- 18 Катрахова А.А., Семенов М.П. Лекции по теории комплексного переменного и операционному исчислению [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Катрахова, М.П. Семенов. – Электрон. дан. (1 файл) Воронеж. ВГТУ. 2004, 96с.
19. Катрахова А.А., Купцов В.С. Элементы теории функций комплекс

ного переменного и операционное исчисление и их приложение в технических задачах : для бакалавров по направлениям 27.03.04 «Управление в технических системах», 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», (все профили), дисциплине «Математика». очной формы обучения). :

учеб.пособие.– Воронеж. ВГТУ. 2016. эл. ресурс

20. Васильев Е.М., Катрахова А.А., Купцов В.С., Задачи и упражнения для организации самостоятельной работы по курсу «Математика» –Ч.1 . Воронеж, ВГТУ, 2017. эл. ресур .
21. Васильев Е.М., Катрахова А.А., Купцов В.С., Задачи и упражнения для организации самостоятельной работы по курсу «Математика» –Ч.2 . Воронеж, ВГТУ, 2018. эл. ресур .
22. Данко П.Е. Попов А.Г. Кожевникова Т.Я Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб.пособие для втузов: В 2 ч. Ч.1. — М.: ИД ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2003. - 304с.
23. Данко П.Е. Попов А.Г. Кожевникова Т.Я Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб.пособие для втузов: В 2 ч. Ч.2. — М.: ИД ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2003. – 416 с
- 24.Нахман А.Д. Теория функций комплексного переменного [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Нахман А.Д.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 212 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80317.html>.— ЭБС «IPRbooks»
- 25.Магазинников Л.И. Высшая математика. Дифференциальное исчисление [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Магазинников Л.И., Магазинников А.Л.— Электрон.текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017.— 188 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72078.html>.— ЭБС «IPRbooks» 7.
26. Осипов Ю.В. Интегральное исчисление [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Осипов Ю.В., Толстова О.Л., Сафина Г.Л.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017.— 89 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60760.html>.— ЭБС «IPRbooks»
27. Разумейко Б.Г. Дифференциальное исчисление функций многих переменных [Электронный ресурс]: курс лекций/ Разумейко Б.Г., Недосекина И.С., Ким-Тян Л.Р.— Электрон.текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2017.— 57 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71674.html>.— ЭБС «IPRbooks»
28. Гуров В.В. Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гуров В.В.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2017.— 107 с.— Режим доступа:

29. Катрахова А.А, Купцов В.С., Васильев Е.М. Методические

указания по организации самостоятельной работы по курсу «Математика» по направлениям 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (профили: «Электромеханика», «Электропривод и автоматика», «Электроснабжение», «Электропривод и автоматика робототехнических систем»), 27.03.04 «Управление в технических системах» (профиль: «Управление и информатика в технических системах»), очной формы обучения. Ч.1 2016. эл. ресурс

30. Катрахова А.А, Купцов В.С., Васильев Е.М. Методические указания по организации самостоятельной работы по курсу «Математика» по направлениям 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (профили: «Электромеханика», «Электропривод и автоматика», «Электроснабжение», «Электропривод и автоматика робототехнических систем»), 27.03.04 «Управление в технических системах» (профиль: «Управление и информатика в технических системах»), очной формы обучения. Ч.2 2016. эл. ресурс

31. Федотенко Г.Ф., Катрахова А.А., Купцов В.С., Купцов А.В. Методические указания для выполнения типовых расчетов по курсу «Математика для студентов специальностей 220201 «Управление и информатика в технических системах», 140604 «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов», 140601 «Электромеханика», 110302 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» очной формы обучения. Часть 1. Воронеж: ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет». М/у~325-2008

32. Федотенко Г.Ф., Катрахова А.А., Купцов В.С., Купцов А.В. Методические указания для выполнения типовых расчетов по курсу «Математика для студентов специальностей 220201 «Управление и информатика в технических системах», 140604 «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов», 140601 «Электромеханика», 110302 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» очной формы обучения. Часть 2. Воронеж: ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет». М/у~326-2008

33. Федотенко Г.Ф., Катрахова А.А., Купцов В.С., Купцов А.В. Методические указания для выполнения типовых расчетов по курсу «Математика для студентов специальностей 220201 «Управление и информатика в технических системах», 140604 «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов», 140601 «Электромеханика», 110302 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» очной формы обучения. Часть 3. Воронеж: ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет». М/у~327-2008

34. Федотенко Г.Ф., Катрахова А.А., Купцов В.С., Купцов А.В. Методические указания для выполнения типовых расчетов по курсу «Математика для студентов специальностей 220201 «Управление и информатика в технических системах», 140604 «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов», 140601 «Электромеханика», 110302 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» очной формы обучения. Часть 4. Воронеж: ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет». М/у~328-2008

35. Федотенко Г.Ф., Катрахова А.А., Купцов В.С., Купцов А.В. Методические указания для выполнения типовых расчетов по курсу «Математика для студентов специальностей 220201 «Управление и информатика в технических системах», 140604 «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов», 140601 «Электромеханика», 110302 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» очной формы обучения. Часть 5. Воронеж: ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет». М/у~329-2008

36. Федотенко Г.Ф., Катрахова А.А., Купцов В.С., Купцов А.В. Методические указания для выполнения типовых расчетов по курсу «Математика для студентов специальностей 220201 «Управление и информатика в технических системах», 140604 «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов», 140601 «Электромеханика», 110302 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» очной формы обучения. Интегралы. Воронеж: ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет». М/у~121-2010

37. Федотенко Г.Ф., Катрахова А.А., Купцов В.С., Купцов А.В. Методические указания для выполнения типовых расчетов по курсу «Математика для студентов специальностей 220201 «Управление и информатика в технических систе-

мах», 140604 «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов», 140601 «Электромеханика», 110302 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» очной формы обучения. Часть 7. Воронеж: ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет». М/у~193 -2010
 38. Федотенко Г.Ф., Катрахова А.А., Купцов В.С., Купцов А.В. Методические указания для выполнения типовых расчетов по курсу «Математика для студентов специальностей 220201 «Управление и информатика в технических системах», 140604 «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов», 140601 «Электромеханика», 110302 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» очной формы обучения. Ряды. Воронеж: ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет». М/у~205-2010
 39. Федотенко Г.Ф., Катрахова А.А., Купцов В.С., Купцов А.В. Методические указания для выполнения типовых расчетов по курсу «Математика для студентов специальностей 220201 «Управление и информатика в технических системах», 140604 «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов», 140601 «Электромеханика», 110302 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» очной формы обучения. Теория функции комплексного переменного и операционного исчисления. Воронеж: ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет». М/у~191-2010

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

ПО: windows, open office? Acrobat reader

Для выполнения домашних заданий рекомендуется использовать Mathstudio

Современная профессиональная база данных

Mathnet.ru, e-library/ru

Информационные справочные системы

dist.sernam.ru, Wikipedia

<http://eios.vorstu.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных и практических занятий необходима учебные аудитория, оснащенные техническими средствами для проведения занятий по математике.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА».

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета стандартных и прикладных задач по математике. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно

	<p>фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.</p>
<p>Практическое занятие</p>	<p>Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, методическими пособиями и указаниями, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>