МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета ____________Бурковский А. В.
«31» августа 2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины «Математика»

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергети ка и электротехника

Профиль Электроснабжение

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года /5 лет.

Форма обучения очная /заочная

Год начала подготовки 2016

Авторы программы ____________/Катрахова А. А./

____________ /Купцов В.С./

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

Заведующий кафедрой
Прикладной математики и механики ____________/Ряжских В .И./

Руководитель ОПОП ____________ /Ситников Н.В./

Воронеж 2017

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 рядов, теории дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, операционного исчисления, уравнений математической физики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

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

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-2- способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Компетенция		Результаты обучения, характеризующие

		сформированность компетенции
ОПК -2		Знает основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, теории рядов, теории дифференциальных уравнений и теории функций комплексного переменного
		Умеет 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 при решении инженерных задач
		Владеет инструментарием решения математических задач в своей предметной области

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 14з.е. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1	2	3
Аудиторные занятия (всего)	216	72	72	72
В томчисле :				
Лекции	90	36	36	18
Практические занятия (ПЗ)	108	36	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	18	-	-	18
Самостоятельная работа	216	54	54	108
Курсовая работа	+			+
Часы на контроль	72	36	-	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет с оценкой	+	+	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	504 14	162 4.5	126 3.5	216 6

Заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	74	20	18	18	18
В томчисле :					
Лекции	38	10	10	8	10
Практические занятия (ПЗ)	36	10	8	10	8
Самостоятельная работа	409	145	142	59	63
Курсовая работа	+				+
Контрольная работа	+	+	+	+	
Часы на контроль	21	4	4	4	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет с оценкой	+	+	+	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	0 14	169 4.7	164 4.56	81 2.25	90 2.5

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма о бучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб зан	СРС	Всего, час
1	Элементы линейной алгебры и аналитической	Определители 2-го, 3-го порядка, их свойства и вычисление. Алгебраические дополнения и миноры. Матрицы и дей-	18	18	4	36	76

	геометрии. Линейные операторы и квадратичные формы	ствия 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 смешанное 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 основ-					

		ных уравнений. Исследование поверхностей второго порядка методом сечений					
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 функции Первый и второй замечательные пределы. Число **е.** 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. Понятие логарифмической про-	18	18	4	36	76

		изводной. Формула Тейлора с остаточным членом(форма Лагранжа). Представление по формуле Маклорена функцийе^x, $sinx$, $cosx$, $ln(x+1)$, $(1+x)^m$.Формула Тейлора с остаточным членом (форма Лагранжа). Представление по формуле Маклорена функций e^x, $sinx$, $cosx$, $ln(x+1)$, $(1+x)^m$. 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 приложения определенного интеграла.					

3	Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения	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 *п*лоскость 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 задачи, 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 Коци (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 урав-	18	18	4	36	76

		нения 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					
4	Числовые, функциональные и степенные ряды-Ряды Фурье. Кратные и криволинейные интегралы. Векторный анализ	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. Знакочередующиеся 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 Ряд Тейлора. Теорема о единственности разложения функции в степенной ряд. Достаточные условия разложимости функции в ряд Тейлора Примеры разложения некоторых функций в ряд Маклорена: $e^x, \sin x, \cos x, shx, chx, \ln(x+1), (1+x)^a$ **.** Применение степенных рядов в приближенных	18	18	2	36	74

		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 $(0,l)$. 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 переменных 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 интегралов первого и второго типов, их свойства и вычисление Независимость криволинейного интеграла от формы пути интегрирования. Формула Грина и ее применение. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня скалярного поля. Производная по направлению и градиент скалярного поля, его координатное и инвариантное определение. Векторное поле. Векторные линии и их дифференциальные уравнения. Односторонние и двусторонние поверхности. Поток векторного поля через поверхность. Его физический смысл в поле скоростей жидкости. Поверхностные интегралы первого и второго рода, основные свойства и вычисление..Формула Остро-					

		градского -Гаусса. Дивергенция векторного поля, инвариантное определение и физический смысл. Вычисление дивергенции. Соленоидальное (трубчатое) поле Линейные интегралы в векторном поле. Работа силового поля. Циркуляция векторного поля. Теорема Стокса. Ротор поля. Физический смысл ротора .. Условия независимости линейного интеграла от формы пути интегрирования. Потенциал поля, условия потенциальности. Вычисление потенциала. Оператор Гамильтона. Дифференциальные операции второго порядка в векторном анализе. Оператор Лапласа					
5	Элементы теории функции комплексного переменного и операционное исчисление,	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. Теоре-	12	24	0	36	72

		мы разложения. Операционный метод решения дифференциальных уравнений и систем с постоянными коэффициентами.. Применение операционного метода к решению задач электротехники и теории электрических цепей.					
6	Уравнения математической физики.	Классификация уравнений второго порядка. Приведение к каноническому виду уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и двумя независимыми переменными . Уравнение колебания струны. Решение задачи Коши методом Даламбера. Метод разделения переменных (метод Фурье) для конечной струны Уравнение теплопроводности для нестационарного случая. Случай стержня ограниченного с обоих концов и неограниченного стержня. Уравнение Лапласа в полярной системе координат. Решение задачи Дирихле в круге методом Фурье. Численные методы для нахождения решений уравнений математической физики	6	12	4	36	58
		Итого	90	**108**	**18**	216	432

Заочная форма о бучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб 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-	5	5	0	51	61

		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^2иR^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					
2	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Множества вещественных чисел. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Верхняя и нижняя грани множеств. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Функции одной	5	5	0	51	61

		действительной переменной. Область определения. Способы задания функций. Основные элементарные функции Понятие предела функции Первый и второй замечательные пределы. Число **е.** 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. Понятие логарифмической производной. Формула Тейлора с остаточным членом(форма Лагранжа). Представление по формуле Маклорена функцийe^x, $sinx$, $cosx$, $ln(x+1)$, $(1+x)^m$.Формула Тейлора с остаточным членом (форма Лагранжа). Представление по формуле Маклорена функций e^x,					

		sinx, *cosx*, *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					
3	Неопределенный и определенный интеграл Функции нескольких переменных.	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 приложения определенного интеграла. Функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Непрерывность. Частные производные. Дифференцируемость функций нескольких переменных Полный дифференциал. Инвариантность формы полного диффе-	5	5	0	51	61

		ренциала. Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях .Производная сложной и неявной функций . Касательная *п*лоскость 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 .					
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	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 задачи, 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 Кощи (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 постоян-	5	5	0	51	61

		ными 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					
5	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. Знакочередующиеся 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 Ряд Тейлора. Теорема о единственности разложения функции в степенной ряд. Достаточные условия разложимости функции в ряд Тейлора Примеры разложения некоторых функций в ряд Маклорена: $e^x, \sin x, \cos x, shx, chx, \ln(x+1), (1+x)^a$ **.** Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. Формулы Эйлера. Ряд Фурье. Тригонометрическая система функций. Понятие ортонормированной системы функций. Коэффициенты	5	5	0	51	61

		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 $(0, l)$.					
6	Кратные и криволинейные интегралы. Векторный анализ	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 переменных 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 интегралов первого и второго типов, их свойства и вычисление Независимость криволинейного интеграла от формы пути интегрирования. Формула Грина и ее применение. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня скалярного поля. Производная по направлению и градиент скалярного поля, его координатное и инвариантное определение. Векторное поле. Векторные линии и их дифференциальные уравнения. Односторонние и двусторонние поверхности. Поток векторного поля через поверхность. Его физический смысл в поле скоростей жидкости. Поверхностные интегралы первого и второго рода, основные свойства и вычисление..Формула Остроградского -Гаусса. Дивергенция векторного поля, инвариантное определение и	5	5	0	51	61

		физический смысл. Вычисление дивергенции. Соленоидальное (трубчатое) поле Линейные интегралы в векторном поле. Работа силового поля. Циркуляция векторного поля. Теорема Стокса. Ротор поля. Физический смысл ротора .. Условия независимости линейного интеграла от формы пути интегрирования. Потенциал поля, условия потенциальности. Вычисление потенциала. Оператор Гамильтона. Дифференциальные операции второго порядка в векторном анализе. Оператор Лапласа					
7	Элементы теории функции комплексного переменного и операционное исчисление	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	5	4	0	51	60

		метод решения дифференциальных уравнений и систем с постоянными коэффициентами.. Применение операционного метода к решению задач электротехники и теории электрических цепей.					
8	Уравнения математической физики.	Классификация уравнений второго порядка. Приведение к каноническому виду уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и двумя независимыми переменными . Уравнение колебания струны. Решение задачи Коши методом Даламбера. Метод разделения переменных (метод Фурье) для конечной струны Уравнение теплопроводности для нестационарного случая. Случай стержня ограниченного с обоих концов и неограниченного стержня. Уравнение Лапласа в полярной системе координат. Решение задачи Дирихле в круге методом Фурье. Численные методы для нахождения решений уравнений математической физики	3	2	0	52	57
Итого			38	36	0	409	483

5.2 **Перечень лабораторных работ**

Очная форма о бучения

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	Виды контроля
3 семестр		**18**	
1	Ознакомление с программой математических расчетов на ЭВМ. Табулирование функций, построение графиков функций.	3	отчет
2	Приближенное решение нелинейных уравнений	2	отчет
3	Приближенное вычисление определенных интегралов	2	отчет
4	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса	2	отчет
5	Численное дифференцирование	2	отчет
6	Задача Коши для обыкновенного дифференциального уравнения	2	отчет
7	Интерполяция функций многочленом Лагранжа. Интерполяция функции многочленом Ньютона	2	отчет
8	Решение задач уравнений математической физики.	3	отчет
Итого часов:		**18**	**18**

Заочная форма о бучения

Не предусмотрено планом.

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

Очная форма о бучения

Контрольные работы проводятся по темам:

Первый семестр № 1. «Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии»; №;2. «Введение в математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной»

Второй семестр. № 1. «Функции нескольких переменных». «Дифференциальные уравнения», №;2. «Числовые и степенные ряды.». «Кратные интегралы.».

Третий семестр. №;1. «Теория функции комплексного переменного и операционное исчисление». «№;2. «Уравнения математической физики».

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 3семестре для очной формы обучения.

Заочная форма обучения

Контрольные работы проводятся по темам:

Первый семестр № 1. «Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии»; №;2. «Введение в математический анализ. Пределы и дифференциальное»

Второй семестр. № 1. «Неопределенные и определенные интегралы». «Функции нескольких переменных». №;2 «Обыкновенные дифференциальные уравнения

Третий семестр. №;1. «Числовые и степенные ряды». «Ряды Фурье». №;2 «Кратные интегралы. Векторный анализ».

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 3семестре для очной формы обучения, в 4 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовых работ:

1) Применение рядов Фурье для расчета схемы реле с гистерезисом.
2) Расчет схемы, содержащей люфт с применением рядов Фурье
3) Расчет схемы с упором с использованием рядов Фурье.
4) Расчет схемы, содержащей люфт с ограничением с применением рядов Фурье.
5) Моделирование и анализ сигналов в аналого-цифровом преобразователе.
6) Гармонический анализ сигналов в релейной системе. Определение зоны нечувствительности.
7) Гармонический анализ сигналов в схеме, содержащей трёхпозиционное реле с отрицательным гистерезисом
8) Расчет реле с отрицательным гистерезисом.
9) Расчет схемы для определения зоны периодической нелинейности гармонической формы.
10) Расчет схемы для определения периодической нелинейности треугольной формы.
11) Расчет схемы, содержащей ограничение с зоной нечувствительности.
12) Гармонический анализ сигналов в схеме, содержащей трехпозиционное реле.
13) Гармонический анализ сигналов в схеме, содержащей трёхпозиционное реле с отрицательным гистерезисом
14) Гармонический анализ сигналов в схеме, содержащей идеальное реле.
15) Применение рядов Фурье для расчета схемы с упором.
16) Физические и геометрические приложения кратных и криволинейных интегралов
17) Решение физических задач с помощью систем дифференциальных уравнений.
18) Решение задач электротехники операционными методами.
19) Расчет электрических цепей с помощью систем дифференциальных уравнений.
20) Расчет электрических цепей с использованием методов операционного исчисления

21) Решение физических задач с помощью дифференциальной геометрии.

22) Применение операционного метода при решении задач электротехники.

23) Расчет электрического контура с помощью дифференциальных уравнений.

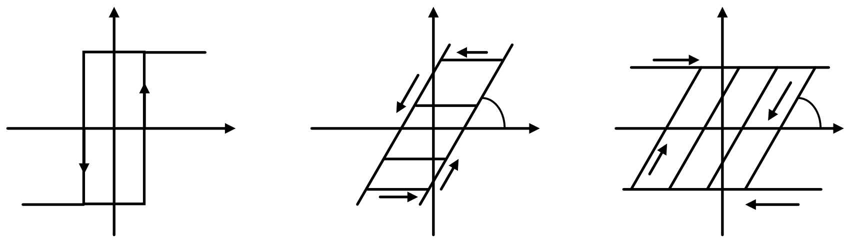
24) Вычисление потока векторного поля через поверхность. Применение поверхностных интегралов.

25) Решение задач электротехники с помощью методов дифференциального исчисления функций нескольких переменных.

26) Решение задач физики и механики с помощью дифференциальных уравнений

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

1) Найти амплитуду и фазу первой гармоники сигнала на выходе звена при входном воздействии $x(t) = A\cdot\sin(\omega t)$. Результаты решения, полученного расчётным путём, иллюстрировать графически (см. рис. 1,2,3)



2) Конденсатор ёмкости C разряжается через цепь с сопротивлением R и индуктивностью L. Найти закон изменения напряжения обкладках конденсатора $u(t)$, если $u(t_0)=u_0$, а сила тока в цепи $i(t_0)=i_0$.

3) К источнику тока с ЭДС равной $e=E\sin(\omega t+\varphi)$ подключен контур, состоящий из последовательно соединенных катушки индуктивности L , омического сопротивления R и ёмкости C. Найти силу тока $i(t)$ в контуре в установившемся режиме, а также резонансную частоту $\omega_{рез}$ и амплитуду то при $\omega=\omega_{рез}$.

4) К источнику с ЭДС равное *e* подключается контур, состоящий из последовательно соединенных катушки индуктивности L , омического соединения R и емкости C. Найти ток в цепи $i(t)$, если в начальный момент времени $t=0$ ток в контуре и заряд в конденсаторе равны нулю. Решить задачу при условии: а) $e=E=const$; б) $e=Et$.

Курсовая работа включат в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку

7.ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1Этап 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
ОПК-2	Знает основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, теории рядов, теории дифференциальных уравнений и теории функций комплексного переменного	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, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений 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 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 1,2,3 семестре для очной формы обучения и для заочной 1,2,3,4 семестрах по четырех балльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-2	Знает основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии,	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнениетеста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, теории рядов, теории дифференциальных уравнений и теории функций комплексного переменного					
	Умеет 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 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

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

I 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 $\bar{a}$ = (1; –2; 3) и $\bar{b}$ = (–6; 12; –18) равен

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

3.

Значение предела $\lim\limits_{x\to 2}(x-2)\sin\dfrac{1}{x-2}$

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

4.

При $x \to 1$ верно, что

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

5.

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

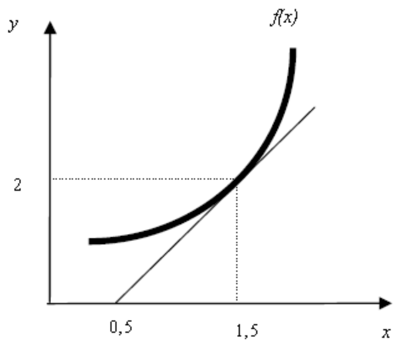


Рис.1.

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

а) (3; +∞); б) (0; 1/3); в) (– ∞; 0)∪(0; +∞); г) (– ∞; +∞);
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) $\int_1^e \frac{\ln x\,dx}{x}$.

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**

$d^2z=-\frac{1}{x}dx^2+\frac{2}{y}dxdy-\frac{x}{y^2}dy^2$. **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) $ydx+(2\sqrt{xy}-x)dy=0$; **2)** $(x^2+y^2+2x)dx+2xydy=0$;

3) $(xy^2+x)dx+(x^2y-y)dy=0$; **4)** $(x^2+y)dx-xdy=0$.

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) $y=C_1e^{2x}+C_2xe^{2x}$; б) $y=C_1e^{-2x}+C_2xe^{-2x}$; в) $y=C_1e^{2x}+C_2e^{-2x}$;

г) $y=C_1\cos 2x+C_2\sin 2x$; д) $y=Ce^{2x}$.

8 .

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

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

9.

Известно, что для ряда $\sum_{n=1}^{\infty}u_n$ **выполняются условия** $u_n>0$, $\lim_{n\to\infty}\frac{u_{n+1}}{u_n}=\frac{1}{3}$.

Тогда

а) $\lim\limits_{n\to\infty} u_n = 0$; б) $\lim\limits_{n\to\infty} u_n = \infty$; в) $\lim\limits_{n\to\infty} u_n = 1$;

г) о пределе $\lim\limits_{n\to\infty} u_n$ ничего утверждать нельзя.

10.

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

а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2^n}$; б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n\alpha}{2^n}$; в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{5n+1}{2^n}$; г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}\sin n\alpha}{2^n}$;

д) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n\pi}{2^n}$; е) $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{2n}}{2^n}$.

11

Укажите все формулы, применяют для вычисления площади плоской фигуры в различных системах координат:

а) $\iint\limits_D d\rho\, d\varphi$; б) $\iint\limits_D \rho\, d\rho\, d\varphi$; в) $\iint\limits_D \rho^2 \sin\varphi\, d\rho\, d\varphi$;

г) $\iint\limits_D dx\, dy$; д) $\iint\limits_D xy\, dx\, dy$.

12.

Уравнение сферы радиуса a с центром в начале координат в сферической системе координат (r, φ, θ) имеет вид

а) $x^2+y^2+z^2=a^2$; б) $r^2+z^2=a^2$; в) $r=a$; г) $r=a^2$; д) $r^2\sin\theta=a$

.

III семестр:

1.

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

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.

Найти множество точек на плоскости комплексного переменного z , которые определяются условием:

$$z^2+\bar{z}^2=1.$$

а) $x^2-y^2=0,5$; б) $x^2+y^2=1$; в) $x^2-y^2=1$; г) $x^2-y^2=2$.

4.

Определить разложения в ряд Лорана функции:

f(z) = $\frac{2z+1}{z^2+z-2}$, **z_0=0 в области** $|z|<1$

а) -0,5 - 0,75z -9,65z^2-…; б) -1 - 0,5z+ z^2-…;

в) 0,5 - 0,75z +z^2-…; г) 1 - 2z +z^2-….

5.

Решить дифференциальное уравнение методом операционного исчисления: $x''+x=2\sin t$, $x(0)=1$, $x'(0)=-1$.

а) x(t)=(1-t) cos t; б) x(t)=(t-1) sin t; в) x(t)=(t cos t+sin t); г) x(t)=(t+1)cos t.

6.

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

7.

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

8.

При решении какого уравнения используется метод Даламбера.

Ответы: 1) уравнение диффузии; 2) уравнение теплопроводности; 3) уравнение свободных колебаний струны; 4) уравнение Лапласа; 5) уравнение Пуассона.

9.

Найти решение уравнения

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 4\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \text{ если } u|_{t=0} = 0, \ \left.\frac{\partial u}{\partial t}\right|_{t=0} = x.$$

Указание:. методом Даламбера.

а)u=xt; б) u=x+t; в) u=3x-t, г) u=x+2t.

10.

Найти решение уравнения $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$, **если** $u|_{t=0}=0$,

$\left.\frac{\partial u}{\partial t}\right|_{t=0} = \cos x.$ $u = (\cos x \sin at)/a.$

а)u=(cos x sin at)/a; б) u==(cos x+ sin at)/a; в) u==(cos x - sin at)/a,
г) u==(cos ax sin t)/a .

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 $\overline{F}(2; 3; -2)$ **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 $\lim\limits_{n\to\infty}((\frac{1}{n^2}-\frac{2}{n^2}+\frac{3}{n^2}-\frac{4}{n^2}+\ldots-\frac{2n}{n^2})\cdot(n+1))$ **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 $y=\dfrac{2}{\cos^2 2x}$ **:**

а) tg $2x$ б) ctg $2x$ в) – tg $2x$ г) – ctg $2x$

д) 2tg $2x$ е) 2ctg $2x$ ж) tg $2x + 2$ з) 2 – 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) $\int \dfrac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}}\,dx$.

9.

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

рис. 1

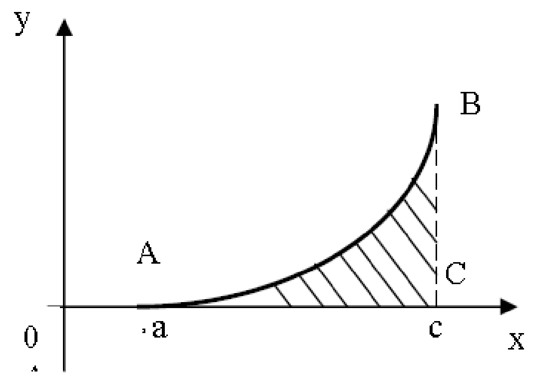


Рис.1

а) $\int\limits_a^c f(x)dx$; б) $\pi\int\limits_a^c (f(x))^2 dx$; в) $\int\limits_a^c \sqrt{1+(f'_x)^2}dx$;

г) $\int\limits_{t_a}^{t_c} f(t)g'(t)dt$; д) $\pi\int\limits_{t_a}^{t_c} (f(t))^2 g'(t)dt$; е) $\int\limits_{t_a}^{t_c} \sqrt{(f'_t)^2+(g'_t)^2}dt$.

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) $\int\limits_a^c f(x)dx$; б) $\pi\int\limits_a^c (f(x))^2 dx$; в) $\int\limits_a^c \sqrt{1+(f'_x)^2}dx$;

г) $\int\limits_{t_a}^{t_c} f(t)g'(t)dt$; д) $\pi\int\limits_{t_a}^{t_c} (f(t))^2 g'(t)dt$; е) $\int\limits_{t_a}^{t_c} \sqrt{(f'_t)^2+(g'_t)^2}dt$.

II семестр

1.

Для функции $u = ze^{xy}$ третья частная производная $\dfrac{\partial^3 u}{\partial x\partial y\partial z}$ 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) $y = C_1e^{2x} + C_2xe^{2x}$; б) $y = C_1e^{-2x} + C_2xe^{-2x}$; в) $y = C_1e^{2x} + C_2e^{-2x}$;
г) $y = C_1\cos 2x + C_2\sin 2x$; д) $y = C_1 + C_2e^{-2x}$.

4.

Для дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами $y'' + p_1y' + p_2y = 2xe^x$ известны корни его характеристического уравнения $k_1 = 1$; $k_2 = 1$. Тогда частное решение этого дифференциального уравнения имеет вид

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

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) $y' + \dfrac{y}{2} = 1$.

6.

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

а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^n}{2^n}$; б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{\cos n\alpha}{2^n}$; в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{5n+1}{2^n}$; г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^{n-1}\sin n\alpha}{2^n}$;

д) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{\cos n\pi}{2^n}$; е) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^{2n}}{2^n}$.

7.

Установите соответствие между видами сходимости и знакопеременными рядами.

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

а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^n}{2^n}$, б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^n}{2n-1}$, в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^n(n+2)$

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) $1+\dfrac{x}{1!}+\dfrac{x^2}{2!}+\dfrac{x^3}{3!}+\dfrac{x^4}{4!}+\ldots$; б) $1-\dfrac{x^2}{2!}+\dfrac{x^4}{4!}-\dfrac{x^6}{6!}+\ldots$;

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

9.

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

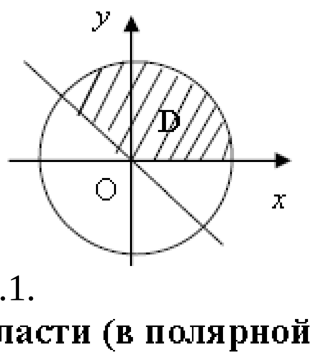


Рис.1.

Площадь этой области (в полярной системе координат) равна

а) $\int\limits_0^{3\pi/4} d\varphi \int\limits_0^2 d\rho$; б) $\int\limits_0^{3\pi/4} d\varphi \int\limits_0^2 \rho\, d\rho$; в) $\int\limits_0^{3\pi/4} d\varphi \int\limits_0^2 y\, d\rho$;

г) $\int\limits_0^{3\pi/4} d\varphi \int\limits_0^2 \rho^2 \sin\varphi\, d\rho$; д) $\int\limits_0^{3\pi/4} d\varphi \int\limits_{-2}^2 \rho^2\, d\rho$; е) $\int\limits_{-1}^{2} d\varphi \int\limits_0^2 \rho^2 \sin\varphi\, d\rho$.

10.

Вычислите $\iint x e^{x^2+y^2} dxdy$ **по области**

D: $y \geq x^2$; $y \leq 1$.

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

11 Градиент функции $u = \sin(x+y+2z)$ **в точке** $M(0; \pi; \pi/2)$ **имеет вид**

а) $\bar{i}+\bar{j}+\bar{k}$; б) $\bar{i}+2\bar{j}+\bar{k}$; в) $-\bar{i}-\bar{j}-2\bar{k}$; г) 2

д) $3\bar{i}+4\bar{j}+\bar{k}$; е) $\bar{i}+\bar{j}+2\bar{k}$; ж) другой ответ.

12.

Поле $u=x^3+y^2+z$ **убывает в направлении вектора** $\acute{l}=-2i+j+2k$ **в точке**

а) $M_1(0,0,1)$ б) $M_2(0,1,0)$ в) $M_3(1,0,0)$ г) $M_4(1,2,0)$ д) $M_5(1,3,0)$

III семестр

1.

Восстановить функцию f(z) по ее действительной части

u(x,y)=x^3-3xy^2+1 **при условии f(0)=1.**

а) f(z)=$3z^2$; б) f(z)=z^3+1; в) f(z)=z^3+¿2; г) правильного ответа нет.

2.

Вычислить $\oint\limits_{|z|=1} \frac{\cos z^2-1}{z^3} dz$

а) 2πi; б) 0; в) правильного ответа нет ; г) 2π.

3.

Найти множество точек на плоскости комплексного переменного z , которые определяются условием:

$$\operatorname{Im} \bar{z}^2 < 1.$$

а) Внутренность гиперболы xy=-0,5;

б) Внешность гиперболы xy= 0,5;

в)) Внутренность параболы xy=1

г) Внешность гиперболы $x^2 - y^2=2$.

4.

Найти множество точек на плоскости комплексного переменного z , которые определяются условием:

$$0 \leqslant \operatorname{Im} z \leqslant 1.$$

а) Полоса между y=0 и y=1, включая эти прямые;

б) Полоса между x=0 и x=1, включая эти прямые;

в) пустое множество;

г) вся плоскость.

5.

Найти множество точек на плоскости комплексного переменного z , которые определяются условием:

$$\left|\frac{z-1}{z+1}\right| \leqslant 1$$

а) Правая полуплоскость , включая и ось OY;

б) Правая полуплоскость;

в) Левая полуплоскость;

г)) Левая полуплоскость , включая и ось OY.

6.

Вычислить интеграл:

$$\int_{|z|=1} \frac{e^z}{z^2+2z}\,dz.$$

а) πi; б) π; в) -πi; г) i.

7.

Вычислить интеграл:

$$\int\limits_{|z|=1} \frac{\cos z}{z^3}\,dz.$$

а) а)$u=x^2+t^2$; б) $u=2xt$; в) $u= x^2 - t^2$, г) $u=x^2-2t^2$.
б) 2π; в) πi; г) - i.

8.

Оригинал при $t>0$ изображения $F(p)=\dfrac{p+1}{p^2+2p+5}$ **равен**

а) $e^{-t}\cos 2t$; б) $e^{-t}\sin 2t$; в) $e^{t}\cos 2t$;
г) $e^{t}\sin 2t$; д) $te^{-t}\sin 2t$; е) $te^{t}\cos 2t$.

9.

Найти решение уравнения

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}=\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \text{ если } u\,|_{t=0}=x^2,\ \frac{\partial u}{\partial t}\Big|_{t=0}=0.$$

а)$u=x^2+t^2$; б) $u=2xt$; в) $u= x^2 - t^2$, г) $u=x^2-2t^2$.

10.

Какого типа уравнение

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}-2\sin x\frac{\partial^2 u}{\partial x\partial y}-\cos^2 x\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}-\cos x\frac{\partial u}{\partial y}=0$$

Ответы: 1) гиперболическое; 2) параболическое; 3) эллиптическое.

II

7.2.3. Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1.

Вычислить работу силового поля $\vec{F}=yi-xj$ **при перемещении материальной т**

а) - 2πab ; б) πab ; в) - ab , г) ab .

2.

Найти угол между градиентами скалярных полей U(x,y,z)=x/(y^2+z^2¿ **в точках A(3,0,1**

а) arccos(1/$\sqrt{5}$¿; б) arccos(1/2¿ в) arcsin(1/$\sqrt{5}$¿, г) arcsin(1/2¿ .

3

Вычислить дивергенцию и ротор векторного поля

$\acute{F}=(x^3+y^2+z)i++(y^3+z^2+x)j$ +($z^3+x^2+y¿k$.

а)div$\acute{F}=¿$ **3(**x^2+y^2+z^2**),** rot $\acute{F}=¿$ **(**1-2z**)** ***i*** **+ (**1-2x**) j- (**1-2y**) k** ;

б) div$\acute{F}=¿$ **(**x^2+y^2+z^2**),** rot $\acute{F}=¿$ 2**(**1-2z**)** ***i*** **+ (**1-2x**) j- (**1-2y**) k** ;

в) div$\acute{F}=¿$ 2**(**x^2+y^2+z^2**),** rot $\acute{F}=¿$ **(**1-5z**)** ***i*** **+ (**1-2x**) j- (**1-2y**) k,**

г) div$\acute{F}=¿$ **(**x^2+y^2+z^2**),** rot $\acute{F}=¿$ **(**1-2z**)** ***i*** **+*2*** **(**1-2x**) j- (**1-2y**) k**.

4

Найти угол между роторами векторных полей

$\acute{F}_1=(x¿¿2y, y^2z, z^2x)¿$ **и** $\acute{F}_2=(z, x, y)$ **в точке $M_0(1,1,1)$.**

а) π /2 ; б)π; в) 2π/3, г) π/3.

5

Применяя формулу Грина, найти циркуляцию векторного поля $\acute{F}=2yi+xj$ **по зам**

C(1,1) .

а) 1/2; б) -1/2; в)1, г) -1.

6

Показать является ли векторное поле

$\acute{F}=(xy-yz+xz)i+(yz-xz+xy)j$ **+(xz-xy**$+yz¿k$

соленоидальным.

а) да; б) нет.

7.

Найти все особые точки функции f(z) = $\dfrac{z+2}{(z¿¿2-4)^2(z-2)^2¿}$ **и определить их т**

а) z_1= 2 – полюс 3-го порядка, z_2= -2 и z_3= $\infty -$ *устранимыеособыеточки;*

б) z_1= -2 – полюс 3-го порядка, z_2=2 и z_3= $\infty -$ *устранимыеособыеточки;*

в) z_1= 4 – полюс 2-го порядка, z_2= 2 и z_3=1 $-$ *устранимыеособыеточки;*

г) z_1= 2 – полюс 1-го порядка, z_2=4 и z_3= $\infty -$ *устранимыеособыеточки.*

8

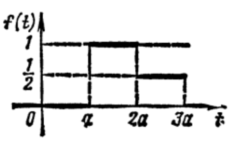
Найти изображение следующего оригинала f(t) =2+t^3+t cos(2t).

а)2/p+6/p^4+(p^2-4)/(p^2+4)^2 ; б)2+6/p^4+(p^2-4)/(p^2+4)^2 ;

в)2/p+6/p^3+(p^2-4)/(p^2+4)^2 ; г)2/p+6/p^4+(p^2-4)/(p^2+4) ;

9

Найти изображение функции – оригинала, заданной графически



а) 1/p(e^{-ap} +e^{-2ap} –(1/2)e^{-3ap}) ; б) 1/p(2e^{-ap} +e^{-2ap}) ;

в) $1/p(e^{-ap}+e^{-2ap})$; г) $1/p(e^{-ap}+(1/2)\,e^{3ap})$.

10.

По изображению $F(p)=\dfrac{2}{p(p+1)}$ найти оригинал f(t).

а) $1-2e^{-t}$; б) $2-e^{-t}$; в) $2-2e^{-t}$, г) $2+2e^{-t}$.

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 семестр

1. Определители 2-го и 3-го порядка, их свойства и вычисление. Алгебраические дополнения и миноры. Понятие об определителе *n*-го порядка

2. 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. Матричный метод решения систем линейных уравнений и ее решения.

3. Метод Гаусса. Исследование и решение систем линейных уравнений.

4. Декартовы прямоугольные координаты на плоскости и в пространстве R^3. Векторы. Линейно-независимые системы векторов. Базис. Разложение вектора по базису. Линейные операции в координатной форме .

5. Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора. Угол между двумя векторами. Условие перпендикулярности двух векторов Выражение скалярного произведения через координаты перемножаемых векторов

6. Векторное и смешанное произведение векторов, его свойства. Выражение векторного и смешанного произведений через координаты перемножаемых векторов .

7. Понятие об уравнении линии на плоскости и в пространстве. 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. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей .

8. Прямая в пространстве. Каноническое и параметрическое уравнение прямой. Взаимное расположение прямой и плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости .

9. 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.

10. 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. Общее уравнение кривой второго порядка .

11. Приведение общего уравнения к каноническому виду. Параллельный перенос и поворот осей координат.

12.Канонические формы уравнений эллипса, гиперболы, параболы. Геометрические свойства эллипса, гиперболы, параболы .

13.Поверхности второго порядка. Канонические формы основных уравнений. Исследование поверхностей второго порядка методом сечений .

14. 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

15. Понятие предела функции. Предел функции в точке и бесконечности. Ограниченность функций, имеющих предел .

16. Первый и второй замечательные пределы. Число ***е.*** Натуральные логарифмы. Бесконечно малые функции и их связь с бесконечно большими функциями. Теоремы о бесконечно малых функциях .

17. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Их использование при вычислении пределов .

18.Непрерывность функций. Свойства непрерывных в точке функций. Непрерывность суммы, произведений и частного. Непрерывность элементарных функций. Односторонние пределы. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва и их квалификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Наибольшее и наименьшее значения функций .

19. 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. Производная сложной функции. Обратная функция. Непрерывность и дифференцируемость обратной функции .

20. Производная неявной функции и функции, заданной параметрически. Производные логарифмической функции. Таблица производных .Дифференциал функции и его свойства. Геометрический смысл первого дифференциала. Инвариантность формы первого дифференциала. Применение первого дифференциала в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков .

21. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя. Формула Тейлора с остаточным членом (форма Лагранжа). Представление по формуле Маклорена функций e^x, $sinx$, $cosx$, $ln(x+1)$, $(1+x)^m$.

22. Численное дифференцирование. Приложение формулы Тейлора. Интерполяционные многочлены Лагранжа и Ньютона.

23. Исследование функций с помощью производных. Условия возрастания и убывания функций. Точки экстремума. Необходимое условие и достаточные признаки существования экстремума .

24. Отыскание наибольшего и наименьшего значений непрерывной на отрезке функции. Исследование функций на выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба. Асимптоты графика функций. Общая схема исследования функций и построение их графиков.

25. Приближенное решение нелинейных уравнений вида $f(x)=0$ итерационными методами. Метод хорд. Метод касательных (Ньютона)

26. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям .

27. Разложение дробно-рациональной функции на простейшие дроби. Интегрирование простейших дробей. Теорема Безу. Основная теорема алгебры

28. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных выражений .

29. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла .

30. Производная интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла методом интегрирования по частям. Замена переменной в определенном интеграле.

31 . Геометрические приложения определенных интегралов к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых и объемов тел. Физические приложения определенного интеграла .

32. Несобственные интегралы: с бесконечными пределами и от неограниченной подынтегральной функции. Теоремы сравнения. Абсолютная и условная сходимости.

3 семестр

1. Комплексные числа и действия над ними Комплексная плоскость. Области и кривые на комплексной плоскости.
2. Понятие функции комплексного переменного. Предел и непрерывность. Элементарные функции комплексного переменного
3. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Аналитические и гармонические функции. Связь между ними. Дифференцируемость функций комплексного переменного
4. Интеграл от функции комплексного переменного. Теорема Коши для простого и сложного контура. Интегральная формула Коши.
5. Степенные ряды в комплексной форме. Ряды Тейлора и Лорана. Особые точки функции

комплексного переменного, их классификация.
6. Вычеты. Основная теорема о вычетах. Вычисление вычетов.
7. Применение вычетов к вычислению интегралов. Лемма Жордана и ее применение.
8. Преобразование Лапласа. Свойства преобразования Лапласа.
9. Основные теоремы об оригиналах и изображениях. Таблица изображений простейших функций.
10. Теорема запаздывания. Ступенчатые оригиналы и их изображения
11. Свертка функций. Теорема о свертке. Интеграл Дюамеля.
12. Обратное преобразование Лапласа. Применение вычетов для нахождения оригиналов. Теоремы разложения.
13. Операционный метод решения дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
14. Операционный метод решения систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
15. Применение операционного метода к решению задач электротехники и теории электрических цепей.
16. Классификация уравнений второго порядка. Приведение к каноническому виду уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и двумя независимыми переменными
17. . Уравнение колебания струны. Решение задачи Коши методом Даламбера.
18. Метод разделения переменных (метод Фурье) для конечной струны
19. Уравнение теплопроводности для нестационарного случая. Случай стержня ограниченного с обоих концов и неограниченного стержня.
20. Уравнение Лапласа в полярной системе координат. Решение задачи Дирихле в круге методом Фурье.
21. Численные методы для нахождения решений уравнений математической физики

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**

Очная форма обучения

№п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. Ли-	ОПК-2	Тест, контрольная работа устный опрос, экза-

	нейные операторы и квадратичные формы		мен
2	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Неопределенный и определенныйинтеграл	ОПК-2	Тест, контрольная работа устный опрос, экзамен
3	Функции нескольких переменных Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОПК-2	Тест, контрольная работа устный опрос, зачет
4	Числовые, функциональные и степенные ряды. Ряды Фурье. Кратные и криволинейные интегралы. Векторный анализ	ОПК-2	Тест, контрольная работа устный опрос, зачет
5	Элементы теории функции комплексного переменного и операционное исчисление.	ОПК-2	Тест, контрольная работа устный опрос, защита лабораторных работ, зачет по курсовой работе экзамен
6	Уравнения математической физики. .	ОПК-2	Тест, контрольная работа защита лабораторных работ, зачет по курсовой работе, экзамен

Заочная форма обучения

№п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. Линейные операторы и квадратичные формы	ОПК-2	Тест, контрольная работа устный опрос, экзамен
2	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	ОПК-2	Тест, контрольная работа устный опрос, экзамен
3	Неопределенный и определенный-интеграл. Функции нескольких переменных	ОПК-2	Тест, контрольная работа устный опрос, зачет
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОПК-2	Тест, контрольная работа устный опрос, зачет
5	Числовые, функциональные и степенные ряды. Ряды Фурье.	ОПК-2	Тест, контрольная работа устный опрос, экзамен
6	Кратные и криволинейные интегралы. Векторный анализ	ОПК-2	Тест, контрольная работа , устный опрос, экзамен
7	Элементы теории функции комплексного переменного и операционное исчисление	ОПК-2	Тест, устный опрос, защита по курсовой работе, экзамен

8	Уравнения математической физики.	ОПК-2	Тест, устный опрос, защита курсовой работы, 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. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Наука. 2010, 199 с.
6. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учеб. .- СТб.: Профессия, 2006,-432 с.
7. Кузнецов Л. А. Сборник задач по высшей математике. Типовой расчет. – М.: Высшая школа. 2007. 204с.
8. Чудесенко В.Ф. Сборник задач по специальным курсам высшей матема тики. Типовой расчет. 2010. 112с.
9. 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.
10. 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

11. Катрахова А.А., Семенов М.П. Основы численных методов. – Воронеж: ВГТУ. 2014.- 96 с.

12. Федотенко Г.Ф., Катрахова А.А., Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учеб. пособие. Воронеж: ГОУВПО “Воронежский государственный технический университет” 2008. -161с.

13 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.

14. Катрахова А.А., Купцов В.С. Элементы теории функций комплекс ного переменного и операционное исчисление и их приложение в тех нических 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

15. 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 .

16. Данко П.Е. Попов А.Г. Кожевникова Т.Я Высшая математика в уп ражнениях и задачах: Учеб.пособие для втузов: В 2 ч. Ч.1. — М.: ИД ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2003. - 304с.

17. 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

18. 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 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72078.html.— ЭБС «IPRbooks» 7.

19. 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 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/60760.html.— ЭБС «IPR-books»

22. 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 c.— Режим дос-

тупа: http://www.iprbookshop.ru/71674.html.— ЭБС «IPRbooks»

23. 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: http://www.iprbookshop.ru/76488.html.— ЭБС «IPRbooks»

24. 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

25. 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

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:

8.2.1 Программное обеспечение

– Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic
– OpenOffice;
– SMath Studio;
– Internet explorer;
– Adobe Acrobat Reader.

8.2.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
– Российское образование. Федеральный портал. http://www.edu.ru/
– Образовательный портал ВГТУ https://education.cchgeu.ru/

8.2.3 Информационные справочные системы
– http://window.edu.ru
– https://wiki.cchgeu.ru/

8.2.4 Современные профессиональные базы данных
– Библиотека Адрес ресурса: WWER http://lib.wwer.ru/
– Национальная электронная библиотека. Адрес ресурса: elibrary.ru
– Общероссийский портал Math-Net.Ru. Адрес ресурса: http://www.mathnet.ru/

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 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 удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	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.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомится с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - 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.
Подготовка к промежуточной аттестации	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.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	30.08.2017	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	30.08.2018	
3	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
4	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	