

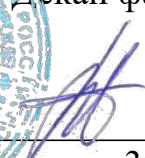
**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета радиотехники
и электроники

 / В.А. Небольсин /
«30» августа 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
Б1.Б.04 Математика**

Направление подготовки (специальность) 12.03.01 – Приборостроение

Профиль (специализация) Приборостроение

Квалификация выпускника Бакалавр

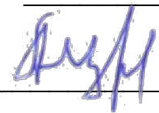
Нормативный период обучения 4 года/ 5 лет

Форма обучения Очная/ Заочная

Год начала подготовки 2016 г.

Автор программы  /Ускова Н.Б. /

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

Руководитель ОПОП  /Муратов А.В./

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Воспитание достаточной математической культуры, привитие навыков использования математических методов. Формирование знаний в областях изучения:

1.2. Задачи освоения дисциплины

Дать ясное понимание необходимости математического образования в общей подготовке инженера, представление о роли и месте математики в современном мире. Научить умению оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий, символов для выражения количественных и качественных отношений. Иметь достаточную общность математических понятий и конструкций, обеспечивающую широкий спектр их применимости, разумную точность формулировок математических свойств изучаемых объектов. Научить умению использовать основные понятия математического анализа, аналитической геометрии, ТФКП.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам базовой части, учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	Знать основные математические законы.
	Уметь применять математические методы при решении задач.
	Владеть навыками использования знаний математики для решения практических задач.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 10 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	252	90	54	54	54
В том числе:					
Лекции	108	36	36	18	18
Практические занятия (ПЗ)	144	54	18	36	36
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа	324	108	72	54	90
Контроль					
Курсовая работа	+				+
Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой	+		+	+	
Вид промежуточной аттестации – экзамен	+	+			+
Общая трудоемкость	час	576	198	126	108
	зач. ед.				
	экзамен. ед.	72	36		36

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	56	16	20	12	8
В том числе:					
Лекции	18	6	6	2	4
Практические занятия (ПЗ)	38	10	14	10	4
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа	566	140	153	108	165
Контроль	26	4	9	4	9
Курсовая работа	+				+
Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой	+	+		+	
Вид промежуточной аттестации – экзамен	+		+		+
Общая трудоемкость	час	648	160	182	124
	зач. ед.				
	экзамен. ед.				

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.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
Первый семестр							
1	Определители. Формулы Крамера	Определители, их свойства и вычисление. Формулы Крамера. Однородная система линейных уравнений	4	8	0	0	12
2	Аналитическая геометрия	Векторы. Линейные действия с векторами. Координаты вектора. Скалярное, векторное, смешанное произведения, их свойства, вычисление, приложения. Уравнение плоскости, уравнение прямой, взаимное расположение. Кривые второго порядка, приведение к каноническому виду.	8	16	0	2	26
3	Элементы линейной алгебры	Матрицы и действия с ними. Метод Гаусса и матричный метод решения систем. Линейный оператор. Изменение координат вектора при изменении базиса.	4	8	0	2	14
4	Введение в математический анализ	Основные понятия теории множеств. Функции. Числовые последовательности. Предел. Бесконечно малые и их свойства. Непрерывность. Точки разрыва.	6	12	0	2	20
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Производная. Техника дифференцирования. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы Роля, Лагранжа, Коши, правило Лопиталя. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции.	8	16	0	2	26
6	Элементы высшей алгебры	Комплексные числа и действия с ними. Деление многочленов, теорема Безу, основная теорема алгебры	2	4	0	0	6
7	Функции нескольких переменных	Функции нескольких переменных, предел, непрерывность. Частные производные, полный дифференциал. Неявные функции. Экстремум, условный экстремум. Метод наименьших квадратов.	4	8	0	1	13
Второй семестр							
8	Интегральное исчисление	Первообразная и неопределенный интеграл, свойства. Методы интегрирования. Интегрирование различных классов функций. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственный интеграл. Применение и приближенное вычисление интегралов.	12	12	0	12	36
9	Ряды	Числовые ряды и их признаки сходимости. Функциональные ряды. Степенные ряды, радиус сходимости. Применение степенных рядов. Ряды Фурье. Разложение функций в ряды Фурье. Интеграл Фурье.	12	12	0	12	36
10	Дифференциальные уравнения	Уравнения первого порядка и их решение. Уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Линейные неоднородные уравнения со специальной правой частью. Применение в теории колебаний. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключений, метод Эйлера. Численное решение уравнений. Понятие устойчивости.	12	12	0	12	36
Третий семестр							
11	Кратные и криволинейные интегралы	Двойной интеграл, его свойства, вычисление, приложение. Тройной интеграл, его свойства, вычисление, приложение. Криволинейный ин-	12	12	0	2	26

		теграл, его свойства, вычисление, приложение. Поверхностный интеграл, его свойства, вычисление, приложение. Формула Грина, формула Остроградского, формула Стокса. Скалярное поле и его характеристики. Векторное поле. Ротор. Дивергенция. Оператор Гамильтона.					
12	Элементы теории функции комплексного переменного	Функция комплексного переменного. Предел. Дифференцируемость. Условия Коши-Римана. Интегрирование. Интегральная формула Коши. Ряды. Изолированные особые точки. Вычеты и их вычисление. Основная теорема о вычетах.	8	8	0	2	18
13	Элементы дискретной математики	Основные понятия и алгоритмы матлогики и теории графов	10	10	0	3	23
14	Уравнения математической физики	Уравнение колебаний струны и его решение. Уравнение теплопроводности и его решение.	6	6	0	2	14
Итого			108	144	0	54	306

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
Первый семестр							
1	Определители. Формулы Крамера	Определители, их свойства и вычисление. Формулы Крамера. Однородная система линейных уравнений	2	2		15	19
2	Аналитическая геометрия	Векторы. Линейные действия с векторами. Координаты вектора. Скалярное, векторное, смешанное произведения, их свойства, вычисление, приложения. Уравнение плоскости, уравнение прямой, взаимное расположение. Кривые второго порядка, приведение к каноническому виду.	2	2		17	23
3	Элементы линейной алгебры	Матрицы и действия с ними. Метод Гаусса и матричный метод решения систем. Линейный оператор. Изменение координат вектора при изменении базиса.		2		16	18
4	Введение в математический анализ	Основные понятия теории множеств. Функции. Числовые последовательности. Предел. Бесконечно малые и их свойства. Непрерывность. Точки разрыва.	2	2		16	20
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Производная. Техника дифференцирования. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы Роля, Лагранжа, Коши, правило Лопиталя. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции.	2	4		19	25
6	Элементы высшей алгебры	Комплексные числа и действия с ними. Деление многочленов, теорема Безу, основная теорема алгебры				9	9
7	Функции нескольких переменных	Функции нескольких переменных, предел, непрерывность. Частные производные, полный дифференциал. Неявные функции. Экстремум, условный экстремум. Метод наименьших квадратов.		2		19	21
Второй семестр							
8	Интегральное исчисление	Первообразная и неопределенный интеграл, свойства. Методы интегрирования. Интегрирование различных классов функций. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственный интеграл. Применение и приближенное вычисление интегралов	4	6		27	37
9	Ряды	Числовые ряды и их признаки сходимости. Функциональные ряды. Степенные ряды, радиус сходимости. Применение степенных рядов. Ряды Фурье. Разложение функций в ряды Фурье. Интеграл Фурье.	2	4		27	33
10	Дифференциальные уравнения	Уравнения первого порядка и их решение. Уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Линей-	2	4		28	34

		ные неоднородные уравнения со специальной правой частью. Применение в теории колебаний. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключений, метод Эйлера. Численное решение уравнений. Понятие устойчивости.					
Третий семестр							
11	Кратные и криволинейные интегралы	Двойной интеграл, его свойства, вычисление, приложение. Тройной интеграл, его свойства, вычисление, приложение. Криволинейный интеграл, его свойства, вычисление, приложение. Поверхностный интеграл, его свойства, вычисление, приложение. Формула Грина, формула Остроградского, формула Стокса. Скалярное поле и его характеристики. Векторное поле. Ротор. Дивергенция. Оператор Гамильтона.	2	4		26	32
12	Элементы теории функции комплексного переменного	Функция комплексного переменного. Предел. Дифференцируемость. Условия Коши-Римана. Интегрирование. Интегральная формула Коши. Ряды. Изолированные особые точки. Вычеты и их вычисление. Основная теорема о вычетах	2	2		26	30
13	Элементы дискретной математики	Основные понятия и алгоритмы матлогики и теории графов	2	2		15	19
14	Уравнения математической физики	Уравнение колебаний струны и его решение. Уравнение теплопроводности и его решение.		2		16	18

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрены учебным планом

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 4 семестре.

Примерная тематика курсовой работы: «Математическое моделирование и расчет».

Темой работы может являться расчет в разделах математики: аналитическая геометрия, введение в анализ, производная, интегралы, ряды, дифференциальные уравнения, кратные интегралы. Курсовая работа исследовательского профиля связаны с теоретическими и экспериментальными исследованиями в математического моделирования.

Курсовая работа включают в себя расчетно-пояснительную записку.

Первый семестр.

Типовой расчет по теме «Аналитическая геометрия» (7 неделя),

Контрольная работа по теме «Введение в анализ» (14 неделя),

Типовой расчет по теме «Производная» (16 неделя)

Второй семестр

Типовой расчет по теме «Интегралы» (6 неделя),

Контрольная работа по теме «Ряды» (13 неделя),

Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения» (18 неделя)

Третий семестр

Типовой расчет по теме «Кратные интегралы» (6 неделя),

Контрольная работа по теме «Элементы ТФКП» (10 неделя),

Контрольная работа по теме «Математическая логика» (14 неделя)

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения,, характеризующие сформированность ком- петенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1				
	Уметь анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие.	Решение не менее половины стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть умением рассматривать различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Решение не менее половины прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-1	Знать основные математические законы.	Активная работа на практических занятиях, ответ не менее чем на половину заданных в процессе опроса вопросов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь применять математические методы при решении задач.	Решение не менее половины стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками использования знаний математики для решения практических задач.	Решение не менее половины прикладных задач в конкретной предметной области	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 и 3 семестрах для очной и заочной форм обучения по системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно»
Первый семестр

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ОПК-1	Уметь анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие.	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
	владеть умением 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
ОПК-1	Знать основные законы линейной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального исчисления функции одной и нескольких переменных	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 70- 90%	Выполнение теста на 50-70%	В тесте менее 50% правильных ответов
	Уметь применять методы линейной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального исчисления функции одной и нескольких переменных при решении 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
	Владеть навыками использования методов линейной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального исчисления функции одной и нескольких переменных для решения практических 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

Второй семестр

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ОПК-1	Уметь анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продemonстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть умением рассматривать различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продemonстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-1	Знать основные законы линейной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального исчисления функции одной и нескольких переменных, интегрального исчисления, теории рядов, дифференциальных уравнений.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 70- 90%	Выполнение теста на 50-70%	В тесте менее 50% правильных ответов
	Уметь применять методы линейной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального исчисления функции одной и нескольких переменных, интегрального исчисления, теории рядов, дифференциальных уравнений при решении задач.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продemonстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками использования методов линейной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального исчисления функ-	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продemonстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	ции одной и нескольких переменных, интегрального исчисления, теории рядов, дифференциальных уравнений для решения практических задач.					
--	---	--	--	--	--	--

Третий семестр

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ОПК-1	Уметь анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие.	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
	владеть умением 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
ОПК-1	Знать основные математические законы.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 70-90%	Выполнение теста на 50-70%	В тесте менее 50% правильных ответов
	Уметь применять математические методы при решении 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
	Владеть навыками использования знаний математики для решения практических 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

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

Первый семестр

1. Векторное произведение равно нулю для
 - А) коллинеарных векторов
 - Б) компланарных векторов
 - В) перпендикулярных векторов
 - Г) оно не равно нулю, если векторы ненулевые.
2. Из непрерывности функции
 - А) следует дифференцируемость
 - Б) не следует дифференцируемость
 - В) следует непрерывность производной
3. Смешанное произведение трех векторов равно
 - А) объему параллелепипеда, построенного на них
 - Б) по модулю равно объему параллелепипеда, построенного на них
 - В) объему тетраэдра, построенного на них
 - Г) площади параллелограмма
4. Дифференциал равен
 - А) угловому коэффициенту касательной к графику функции в точке касания
 - Б) скорости изменения функции
 - В) приращению ординаты касательной
 - Г) производной в точке касания
5. Если у квадратной системы линейных алгебраических уравнений определитель равен нулю, то
 - А) ее можно решать по формулам Крамера
 - Б) ее можно решать матричным методом
 - В) ее можно решать методом Гаусса
 - Г) ее нельзя решать
6. Матрицы можно умножать
 - А) всегда
 - Б) если число строк в первой матрице равно числу столбцов во второй
 - В) если число столбцов в первой матрице равно числу строк во второй
 - Г) только квадратные
7. Окружность – это геометрическое место точек плоскости, равноудаленных
 - А) от данной точки этой же плоскости
 - Б) от двух данных точек этой же плоскости
 - В) от данной прямой и данной точки
 - Г) правильный ответ не указан
8. Обратная матрица есть у
 - А) любой матрицы
 - Б) любой квадратной матрицы
 - В) любой квадратной невырожденной матрицы
 - Г) это редкое свойство, оно у матриц встречается индивидуально
9. С помощью правила Лопиталя
 - А) раскрывают любые неопределенности при вычислении пределов
 - Б) раскрывают неопределенность $0/0$, бесконечность/бесконечность при вычислении пределов

В) находят производные

Г) находят приращения

10. Если пределы функции слева и справа в точке разрыва конечны и не равны, то это

А) устранимая точка разрыва

Б) точка разрыва первого рода

В) точка разрыва второго рода.

Второй семестр

1. Общим решением дифференциального уравнения

- 1) $c_1 \cos(-3x) + c_2 \sin(-2x)$
2) $c_1 e^{-3x} + c_2 e^{-2x}$
3) $c_1 e^{3x} + c_2 e^{2x}$
4) $c_1 e^{-3x} + c_2 \sin(-2x)$
1) ce^{-x}

1. $y'' + 5y' + 6y = 0$ является

2. $y'' + y' = 0$ является

- 2) $c_1 + c_2 e^{-x}$
3) $c_1 e^x + c_2 e^{-x}$
4) $c_1 \sin x + c_2 \cos x$

2. Частным решением дифференциального уравнения является функция

- А) $y'' = -4x + 1$ $y = -\frac{2}{3}x^3 + \frac{x^2}{4}$ $y'' = 6x$ $y = \frac{x^5}{4}$
Б) $y'' = 12x^2$ $y = x^4$ $y'' = -x^2 + 2$ $y = 8x^2$
 $y'' = -10$ $y = -5x^2$ $y'' = 5x^3$ $y = -\frac{x^4}{12} + x^2$
 $y'' = 3x - 2$ $y = x^4$ $y'' = 16$ $y = x^3$

3. Частным решением дифференциального уравнения является функция

- $y'' - 2y' + 2y = x - x^2$ 1) $y = -x^3 - 3/2x^2 - 2x$
1) $y'' - 2y' = 6x^2 + 1$ 2) $y = 2x + 3$
 $y'' + 4y = 8x + 12$ 3) $y = -1/2(x^2 + x)$
 $y'' - 4y' + 4y = 2e^{2x}$ 1) $y = 4x^2 - 3$
2) $y'' - 4y' = 4xe^{2x}$ 2) $y = x^2 e^{2x}$
 $y'' + 4y = 16x^2 - 4$ 3) $-(x + 1)e^{2x}$

«Ряды»

4. Необходимый признак сходимости числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ записывается в виде

$\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 0$ $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n \neq 0$ $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n < 0$ $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n > 0$

5. . Найти сумму числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)}$

- 1) 1 2) 3/2 3) ∞ 4) 2 5) 2/3

6. . При каких значениях a ряд сходится $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{a^n}{n!}$

- 1) $a > 0$ 2) $a > 1$ 3) $0 < a < 1$ 4) $a > 1/2$ 5) $a > 3/2$

7. Найти все значения a , при которых ряд а) абсолютно сходится; б) условно сходится:

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n^{\alpha}} \quad (\text{Ответ: а) } \alpha > 1; \quad \text{б) } 0 < \alpha \leq 1;)$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n - \alpha} \quad (\text{Ответ: а) Нет; } \quad \text{б) } \alpha \neq k; k \in \mathbb{N};)$$

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n}{n^{\alpha}} \quad (\text{Ответ: а) } \alpha > 1; \quad \text{б) } 0 < \alpha \leq 1;)$$

$$4) 1 + \frac{1}{3^{\alpha}} - \frac{1}{2^{\alpha}} + \frac{1}{5^{\alpha}} + \frac{1}{7^{\alpha}} - \frac{1}{4^{\alpha}} + \dots \quad (\text{Ответ: а) } \alpha > 1; \quad \text{б) } \alpha = 1;)$$

8. Сколько первых членов ряда достаточно взять, чтобы их сумма отличалась от суммы ряда на величину, меньшую, чем 10^{-6} :

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n^2} \quad (\text{Ответ: } n=10^3)$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} \quad (\text{Ответ: } n=10^6)$$

9. Найти взаимное соответствие между функциями 1) e^x ; 2) $\cos x$; 3) $\sin x$; 4) $\ln(1+x)$ и их разложением в степенной ряд:

$$\uparrow \quad x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{x^n}{n} + \dots$$

$$\uparrow \quad 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \dots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!} + \dots$$

$$\uparrow \quad x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots + (-1)^{n-1} \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!} + \dots$$

$$\uparrow \quad 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots + \frac{1}{n!} + \dots$$

10. Четные периодические функции раскладываются в ряд Фурье

А) по синусам

Б) по косинусам

В) и по синусам и по косинусам

Г) вообще не раскладываются

Третий семестр

1. Двойной интеграл по определению это

А) два повторных

Б) предел интегральных сумм

В) предел интегральных сумм по некоторой правильной области

Г) предел интегральных сумм при условии, что он существует и не зависит от способа разбиения области.

2. Формула Грина связывает

А) любой криволинейный интеграл с двойным

Б) криволинейный интеграл по замкнутому контуру с двойным интегралом по области, ограниченной этим контуром

В) криволинейный интеграл по замкнутому контуру с поверхностным интегралом по поверхности, натянутой на этот контур

Г) поверхностный интеграл по замкнутой поверхности с двойным интегралом

3. Физический смысл криволинейного интеграла:

- А) площадь фигуры
- Б) поток вектора через поверхность
- В) объем фигуры
- Г) работа переменной силы вдоль линии

4. К характеристикам скалярного поля относятся

- А) ротор
- Б) дивергенция
- В) линии уровня
- Г) циркуляция
- Д) градиент
- Е) производная по направлению

5. К характеристикам векторного поля относятся

- А) ротор
- Б) дивергенция
- В) линии уровня
- Г) циркуляция
- Д) градиент
- Е) производная по направлению

6. Функцию комплексного переменного можно дифференцировать

- А) любую
- Б) ограниченную
- В) непрерывную
- Г) удовлетворяющую условиям Коши-Римана

7. Если у функции комплексного переменного в точке x полюс второго порядка, то ряд Лорана в окрестности этой точки

- А) не имеет главной части
- Б) не имеет правильной части
- В) имеет бесконечную главную часть
- Г) в главной части имеет не более двух членов

8. Вычет функции относительно точки x_0 равен

- А) всегда нулю
- Б) коэффициенту c_{-1} разложения функции в ряд Лорана в окрестности этой точки
- В) коэффициенту c_1 разложения функции в ряд Лорана в окрестности этой точки
- Г) не связан с разложением функции в ряд Лорана

9) Действительная и мнимая части аналитической функции являются функциями

- А) аналитическими
- Б) гармоническими
- В) ограниченными
- Г) непрерывными

10) Операция над высказываниями, которая истинна тогда и только тогда, когда оба высказывания истинны, называется

- А) дизъюнкция
- Б) конъюнкция
- В) импликация
- Г) эквиваленция

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Первый семестр

1. Найти предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x-2}{5x+2} \right)^x$
2. Найти координаты вектора $\bar{x}$ в базисе $\bar{e}_1, \bar{e}_2, \bar{e}_3$.

$$e'_1 = e_1 + e_2 + 3e_3$$

$$e'_2 = 3/2 e_1 - e_2$$

$$e'_3 = -e_1 + e_2 + e_3$$

$$x = \{1, 2, 4\}$$
3. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{1+x+x^2} - \sqrt{7+2x-x^2}}{x^2 - 2x}$.
4. Даны точки А(1, 2, 3), В(-1, 0, 2), С(0,1, -1), Д(2, -3, 0). Найти:
 - 1) орт вектора АВ,
 - 2) Направляющие косинусы вектора СВ,
 - 3) Проекцию вектора АВ на вектор СВ,
 - 4) Угол между векторами АВ и АС,
 - 5) Площадь треугольника АВС,
 - 6) Объем пирамиды АВСД,
 - 7) Длину высота треугольника АВС, опущенную из С на АВ,
 - 8) Высоту в пирамиде , опущенную из Д на АВС,
 - 9) Лежат ли точки А,В,С,Е в одной плоскости, если Е(-1,1,2).
5. Найти производные функций:
 - 1) $y = \frac{x^4 + x}{x^3 + 1}$
 - 2) $y = 3^{\lg 4x}$
 - 3) $y = \ln \cos 7x$
 - 4) $y = \sqrt{x^3 + 2x + 3}$
 - 5) $y = (x^4 + 1) \sin^2 3x$
6. Найти точку пересечения прямой и плоскости, если $\frac{x}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+1}{2}, x+2y+3z-29=0$
7. Найти интервалы выпуклости, вогнутости и точки перегиба кривой $y = \sqrt[3]{4x^3 - 12x}$

8. Найти точки экстремума и асимптоты кривой

$$y = \frac{16}{x(4-x^2)}$$

9. Исследовать систему и решить методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = -2 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 - x_4 = -5 \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 + 2x_4 = -1 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 6x_4 = -10 \end{cases}$$

10. Вычислить приближенно $\arccos(0,9)$.

Второй семестр

1. Вычислить интеграл с точностью 0,0001. $\int_0^{0,5} \sin x^3 dx$.

2. Найти радиус сходимости и интервал сходимости степенного ряда.

$$\sum_{n=1}^{\infty} (nx)^n, \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-5)^n}{n^n}.$$

3. Найти первые 4–5 отличных от нуля членов в разложении решения $y(x)$ дифференциального уравнения в ряд Тейлора по степеням $(x-a)$.

$$y' = y \operatorname{tg} x, y(\pi/6) = 1.$$

4. Исследовать на сходимость ряды:

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \cdot 3^{n+2}}{5^n}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{2n+3}$$

5. Решить дифференциальные уравнения:

$$1) y' - \frac{2y}{x+1} = (x+1)^3$$

$$2) y'' + 4y' + 29y = 0, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 15.$$

6. Вычислить интегралы:

$$1. \int (7x-10) \cos 4x dx$$

$$2. \int \frac{(\operatorname{arctg} x)^4 + 1}{1+x^2} dx$$

$$3. \int \frac{x^3 + x + 2}{(x+2)x^3} dx$$

7. Продолжая функцию $f(t)$ четным или нечетным образом, разложить ее в ряд Фурье по косинусам.

$$f(t) = t^2 + t \text{ на } [-1; 0].$$

8. Периодический сигнал $f(t)$ разложить в тригонометрический ряд Фурье. Вычертить графики сигнала $f(t)$ и частичных сумм $S_1(t)$, $S_2(t)$ ряда Фурье.

$$f(t) = \begin{cases} 1, & \text{если } -3 \leq t < -1 \\ t^2, & \text{если } -1 \leq t < 1, \quad f(t+6) = f(t) \\ 1, & \text{если } 1 \leq t \leq 3 \end{cases}$$

9. Найти длину дуги кривой

$$\begin{cases} x = 2(\cos t + t \sin) \\ y = 2(\sin t - t \cos t) \end{cases} \quad 0 \leq t \leq 2\pi$$

10. Вычислить площадь сегмента, отсекаемого прямой $y = -x$ от параболы $y = 2x - x^2$.

Третий семестр

1. Найти СДНФ и СКНФ для формулы $\overline{(\overline{X} \rightarrow Y)} \vee Z$;

2. Найти производную $w = e^{\operatorname{tg}^2 2z} + (z-4)^2 \cos(2z+1)$.

3. Вычислить интеграл

1) $\int_L (z-4) \cos(2z+1) dz$, $L: z_1 = 0, z_2 = 1 + zi$.

2) $\int_C |z| dz$, $C: |z| = 2, 0 \leq \arg z \leq \frac{\pi}{2}$

4. Дифференцируема ли функция $w = \operatorname{Re} z + z^2$

7. Вычислить

$$\iint_D (x^2 y + 3xy^2) dx dy$$

$$D: x = -1, x = 1, y = 1, y = 2.$$

8. Найти площадь фигуры, ограниченной данными линиями:

$$y^2 - 2y + x^2 = 0,$$

$$y^2 - 10y + x^2 = 0,$$

$$y = \frac{1}{\sqrt{3}}x, y = \sqrt{3}x.$$

9. Вычислить $\iiint_V y \cos(y+z) dx dy dz$, если $V: y = \sqrt{x}, y = 0, z = 0, x + y = \frac{\pi}{2}$.

10. Построить таблицу истинности СКНФ, СДНФ, многочлен Жегалкина, релейно – контактную схему $((x \wedge y) \rightarrow z) \vee x$.

11. $u(x, y) = x^2 - y^2 + 2x + y - 1$. Может ли $u(x, y)$ быть действительной частью аналитической функции?

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Первый семестр

1. Записать разложение силового вектора $\vec{F}$ по базису $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$, зная, что сила $\vec{F}$ приложена к точке $M(x, y, z)$ и направлена к началу координат, а величина силы $\vec{F}$ прямо пропорциональна расстоянию от точки M до начала координат. Коэффициент пропорциональности равен k .

2. Вектор $\vec{E}$ приложенный в произвольной точке пространства M имеет направление радиус-вектора $\vec{r} = \overrightarrow{OM}$ и длину $|\vec{E}| = \frac{q}{r^2}$, $r = |\vec{r}|$, $q > 0 - const$. Как записать вектор $\vec{E}$? С каким физическим законом связан вектор $\vec{E}$?

3. К точке O приложены силы $\vec{F}_i$, $i = 1, 2, 3, 4$, одинаковой величины $|\vec{F}_i| = F$. Зная, что $(\vec{F}_1, \vec{F}_2) = (\vec{F}_2, \vec{F}_3) = (\vec{F}_3, \vec{F}_4) = 72^\circ$, найти значение и направление равнодействующей.

4. Найти центр тяжести системы, состоящей из двух материальных точек A_1 и A_2 , в которых сосредоточены массы m_1 и m_2 . Радиус-векторы точек A_1 и A_2 соответственно равны $\vec{r}_1$ и $\vec{r}_2$.

5. Найти величину равнодействующей двух сил, приложенных к одной точке, зная величину составляющих сил и угол между ними.

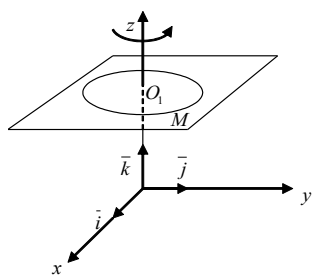
Решить задачу для случая трех составляющих сил, предполагая известными величины этих сил и три угла между направлениями сил, взятых попарно.

6. Пусть жидкость течет так, что все частицы движутся прямолинейно с одинаковой скоростью $\vec{v}$. Показать, что объем жидкости, протекающей через плоскую площадку σ в единицу времени, равен $\sigma \vec{v} \cdot \vec{n}^0$, где $\vec{n}^0$ - единичный вектор, перпендикулярный к площадке σ и направленный в сторону течения жидкости.

7. Пусть электрон, заряд которого равен e , движется со скоростью $\vec{v}$ в магнитном поле постоянной напряженности $\vec{H}$. В таком случае на электрон действует отклоняющая сила $\vec{F}$, определяемая формулой $\vec{F} = \frac{e}{c} [\vec{v} \times \vec{H}]$, где c - скорость света. Найти величину силы $\vec{F}$.

8. Три силы $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$, приложены в одной точке, имеют взаимно перпендикулярные направления, $F_i = |\vec{F}_i|$, $i = 1, 2, 3$. Определить величину их равнодействующей $\vec{F}$ и работу, которую она совершает, когда ее точка приложения, двигаясь прямолинейно, перемещается из начала в конец вектора $\vec{F}_3$.

9. Пусть вращательное движение жидкости вокруг оси Oz задано вектором угловой скорости $\vec{\omega} = \omega \vec{k}$. Радиус-вектор частицы жидкости, находящейся в точке $M(x, y, z)$ относи-



тельно центра ее вращения, обозначим через $\vec{\rho}$. Вектор $\vec{v}(M) = [\vec{\omega} \times \vec{\rho}]$ является вектором линейной скорости вращающейся частицы жидкости.

1) Показать на чертеже векторы $\vec{\omega}, \vec{\rho}, \vec{v}$.

2) Найти разложение вектора $\vec{v}$ по базису $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ и значение $|\vec{v}|$.

10. Закон изменения тока в электромагните без шунта определяется формулой

$$i(t) = \frac{E}{R_1 + R_2} \left(I - e^{\frac{L}{R_1 + R_2} t} \right). \text{ Считая все параметры этой формулы постоянными, найти ско-}$$

рость тока в момент времени $t = 0$.

11. Сила действия кругового электрического тока на небольшой магнит, ось которого расположена на перпендикуляре к плоскости круга, проходящем через его центр, выражается

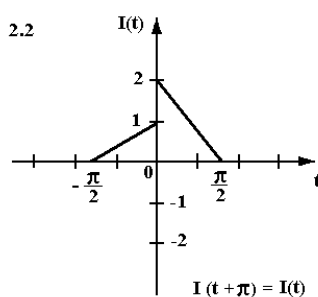
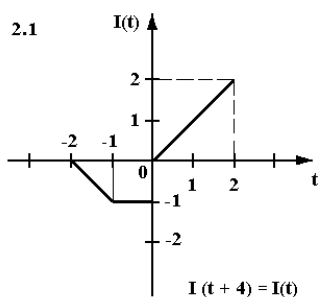
$$\text{формулой } F = \frac{cx}{(a^2 + x^2)^{3/2}}, \text{ где } c - \text{const}, x - \text{расстояние от центра круга до магнита}$$

($0 < x < \infty$), a - радиус круга. При каком значении x величина F будет наибольшей?

12. Движение материальной точки происходит по закону $S = Ae^{-kt} \sin \omega t$, ($A, k, \omega > 0$), который называется законом затухающих колебаний. Найти скорость движения, ускорение и силу, под действием которой происходит это движение.

Второй семестр

1. Найти аналитическое выражение периодического тока $I(t)$ определенного осциллограммой (см. рисунок). Записать ряд Фурье в действительной форме для $I(t)$.



2. Сигнал $f(t)$ представить рядом Фурье в комплексной форме. Воспользовавшись полученным разложением, записать ряд Фурье в действительной форме.

$$f(t) = \begin{cases} 0, & \text{если } -\pi \leq t < 0 \\ e^{-t}, & \text{если } 0 \leq t \leq \pi \end{cases}, f(t+2\pi) = f(t).$$

3. Напряжение синусоидального тока дается формулой $E(t) = E_0 \sin \frac{2\pi t}{T}$, а ток формулой

$$J(t) = J_0 \sin\left(\frac{2\pi t}{T} - \varphi_0\right), \text{ где } E_0 \text{ и } J_0 - \text{постоянные величины; } T - \text{период; } \varphi_0 - \text{так называемая}$$

разность фаз. Вычислить работу тока за время от

$$t_1 = 0 \text{ до } t_2 = T.$$

4. Вычислить координаты центра масс однородной плоской фигуры, ограниченной линиями $y = 6 - x^2, y = 2$.

5. Электрическая цепь состоит из последовательно соединенных источника ЭДС $e(t)$ индуктивности L , сопротивления R и емкости C . Найти ток в цепи, если в начальный момент ток в контуре и заряд конденсатора равны нулю, а $e(t) = a \sin vt$.

6. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки относительно земного шара под действием силы тяжести имеют вид

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -2\omega \frac{dy}{dt}, \quad \frac{d^2y}{dt^2} = 2\omega \frac{dx}{dt} - g \cos \varphi, \quad \frac{d^2z}{dt^2} = -g \sin \varphi,$$

где φ - широта точки, ω - угловая скорость вращения земного шара. Определить зависимость положения точки от времени, если при $t = 0$ точка находилась в начале координат.

7. Найти центр тяжести (x_0, y_0) однородной плоской фигуры ($\gamma \equiv 1$), заданной неравенствами $y \geq 1 - x/\sqrt{3}$, $x^2 + y^2 \leq 1$.

8. Построить графики спектров $\{|C_n|\}$ и $\{A_n\}$ для сигнала

$$f(t) = \sin 4t, \text{ если } -\frac{\pi}{4} \leq t < \frac{\pi}{4}, f(t + \frac{\pi}{2}) = f(t).$$

9. Для импульса $f(t)$ найти спектральную плотность $F(\omega)$ и записать интеграл Фурье в комплексной и действительной формах.

$$f(t) = \begin{cases} e^{-|t|}, & \text{если } |t| \leq 1 \\ 0, & \text{если } |t| > 1 \end{cases}.$$

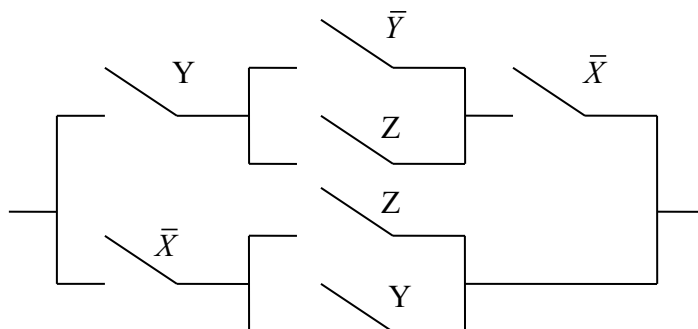
10. Продолжая сигнал $f(t)$ четным или нечетным образом, разложить ее в ряд Фурье по косинусам.

$$f(t) = \begin{cases} 1, & \text{если } 0 \leq t < 1 \\ 2 - t, & \text{если } 1 \leq t \leq 2 \end{cases}$$

Третий семестр

1. Составить релейно-контактную схему для функции, заданной формулой $\overline{(X \vee Y)} \leftrightarrow Z$.

2. Упростить релейно-контактную схему:



3. Проверить потенциальность векторного поля $\vec{a}$ и в случае потенциальности найти потенциал.

$$\vec{a} = e^x y^2 z^2 \vec{i} + 2e^x y z^2 \vec{j} + 2ze^x y^2 \vec{k}.$$

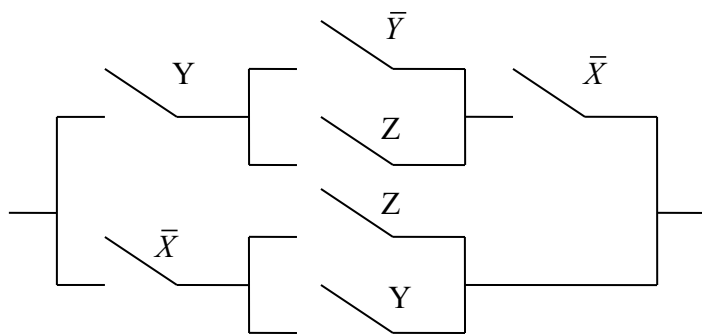
4. Найти поток векторного поля $\vec{a}$ через замкнутую поверхность σ .

$$\vec{a} = x^2 \vec{i} + y \vec{k}, \quad \sigma: x=0, y=0, z=0, x=1, x+y=2, z=x^2+3y^2$$

5. Найти циркуляцию поля $\vec{a} = 2xy \ln z \vec{i} + x^2 \ln z \vec{j} + \frac{yx^2}{z} \vec{k}$ вдоль линии $x^2 + y^2 = z, z=4$.

6. Найти работу поля $\{xu, 2x+3y, z+x\}$ вдоль прямой линии, проходящей через точки $(1, 2, 3)$ и $(-1, 2, 1)$.

7. По релейно-контактной схеме построить СКНФ и СДНФ



8. Найти ротор и дивергенцию векторного поля

$$\vec{a} = 2xy \ln z \vec{i} + x^2 \ln z \vec{j} + \frac{yx^2}{z} \vec{k}$$

9. Построить линии уровня скалярного поля $z=2x^2+3y^2$

10. Найти градиент скалярного поля $u=3x^2y^2+ze^{x/y}+z^2$

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Второй семестр

1. Первообразная и неопределенный интеграл, их свойства.
2. Таблица интегралов.
3. Методы интегрирования.
4. Интегрирование различных классов функций.
5. Определенный интеграл и его свойства.
6. Формула Ньютона-Лейбница.
7. Несобственный интеграл.
8. Применение и приближенное вычисление интегралов.
9. Числовые ряды и их признаки сходимости.
10. Функциональные ряды, область сходимости.
11. Степенные ряды, радиус сходимости.
12. Применение степенных рядов.
13. Ряды Фурье, ряды Фурье в комплексной форме.
14. Разложение функций в ряды Фурье.
15. Интеграл Фурье
16. Уравнения первого порядка и их решение.
17. Уравнения высших порядков.
18. Линейные однородные дифференциальные уравнения.
19. Линейные неоднородные уравнения со специальной правой частью.
20. Применение в теории колебаний.
21. Системы дифференциальных уравнений.
22. Метод исключений, метод Эйлера.
23. Численное решение уравнений.
24. Понятие устойчивости

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Первый семестр

1. Определители, их свойства и вычисление.

2. Формулы Крамера.
3. Однородная система линейных уравнений
4. Векторы. Линейные действия с векторами. Координаты вектора.
5. Скалярное произведение, свойства, вычисление, приложения.
6. Векторное произведение, свойства, вычисление, приложения.
7. Смешанное произведение, свойства, вычисление, приложения.
8. Различные уравнения плоскости, взаимное расположение плоскостей.
9. Различные уравнения прямой в пространстве, взаимное расположение.
10. Взаимное расположение прямой и плоскости.
11. Кривые второго порядка.
11. Приведение кривой к каноническому виду.
12. Прямая на плоскости.
13. Матрицы и действия с ними.
14. Метод Гаусса и матричный метод решения систем.
15. Линейный оператор.
16. Изменение координат вектора при изменении базиса.
17. Основные понятия теории множеств.
18. Функции. Числовые последовательности. Предел.
19. Основные теоремы о пределах.
20. Бесконечно малые и их свойства.
21. Сравнение бесконечно малых.
22. Первый и второй замечательные пределы.
23. Непрерывность.
24. Точки разрыва и их классификация.
25. Производная, геометрический и физический смысл.
26. Техника дифференцирования.
27. Дифференциал и его свойства.
28. Производные и дифференциалы высших порядков.
29. Теоремы Роля, Лагранжа, Коши, правило Лопиталя.
30. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение.
31. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба.
32. Асимптоты.
33. Полное исследование функции
34. Комплексные числа и действия с ними.
35. Деление многочленов, теорема Безу, основная теорема алгебры
36. Функции нескольких переменных, предел, непрерывность.
37. Частные производные, полный дифференциал.
38. Неявные функции.
39. Экстремум, условный экстремум.
40. Метод наименьших квадратов.

Третий семестр

1. Двойной интеграл, его свойства, вычисление, приложение.
2. Тройной интеграл, его свойства, вычисление, приложение.
3. Криволинейный интеграл, его свойства, вычисление, приложение.
4. Поверхностный интеграл, его свойства, вычисление, приложение.

5. Формула Грина, формула Остроградского, формула Стокса.
6. Скалярное поле и его характеристики.
7. Векторное поле. Ротор. Дивергенция. Оператор Гамильтона.
8. Функция комплексного переменного. Предел.
9. Дифференцируемость. Условия Коши-Римана.
10. Интегрирование.
11. Интегральная формула Коши.
12. Ряды.
13. Изолированные особые точки. Вычеты и их вычисление. Основная теорема о вычетах.

Четвертый семестр

1. Изолированные особые точки. Вычеты и их вычисление. Основная теорема о вычетах.
2. Действия с высказываниями.
3. Равносильность формул. Основные равносильности.
4. СКНФ, СДНФ и приведение к ним.
5. Булевы функции.
6. Многочлен Жегалкина.
7. Минимизация РКС.
8. Графы, изоморфизм графов.
9. Матричный способ задания графов.
10. Раскраска, применение к схемам.
11. Уравнение колебаний струны и его решение.
12. Уравнение теплопроводности и его решение.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 3 вопроса, по одному по каждой из тем, и 3 задачи, по одной по каждой из тем.. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, 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 – 18.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 9 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 10 до 15 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 18 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Определители. Формулы Крамера	ОПК-1	Тест
2	Аналитическая геометрия	ОПК-1	Тест
3	Элементы линейной алгебры	ОПК-1	Тест
4	Введение в математический ана-	ОПК-1	Тест

	лиз		
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК-1	Тест
6	Элементы высшей алгебры	ОПК-1	Тест
7	Функции нескольких переменных	ОПК-1	Тест
8	Интегральное исчисление	ОПК-1	Тест
9	Ряды	ОПК-1	Тест
10	Дифференциальные уравнения	ОПК-1	Тест
11	Кратные и криволинейные интегралы	ОПК-1	Тест
12	Элементы теории функции комплексного переменного	ОПК-1	Тест
13	Элементы дискретной математики	ОПК-1	Тест
14	Уравнения математической физики	ОПК-1	Тест

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.

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Курс математического анализа/Л. И. Камынин. Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2001, Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13140.html> ЭБС “IPRbooks”
2. Математический анализ. Ч. I [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Антипова, И. И. Вайнштейн, Т. В. Зыкова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 196 с. — 978-5-7638-3326-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84232.html>
3. Математический анализ. Ч. II [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Антипова, И. И. Вайнштейн, Т. В. Зыкова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018.—188с.—978-5-7638-3327-0.—Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84231.html>
4. Пискунов Н.С. Ч. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления, 2010.
5. Пискунов Н.С. Ч. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления, 2006.
6. Под ред. Ефимова А.В., Демидовича Б.П. Сборник задач по математике для втузов. Специальные разделы математического анализа. Ч. I и II., 1987.
7. Беклемишев Д.Е. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры, 1987.
8. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии, 2010
9. Берман Н.Г. Сборник задач по курсу математического анализа, 2010
10. Кузнецов Л.А. Сборник задач по высшей математике. Типовой расчет. 2007
11. Дубровская А.П., Глушко Е.Г., Кретьева Л.Д., Ускова Н.Б. Элементы линейной алгебры. Учебное пособие. 2010.
12. Кретьева Л.Д., Ускова Н.Б., Посметьев В.В. Математические методы в радиотехнических расчетах. Учебное пособие. 2011.

13. Старков С.Н. Справочник по математическим формулам и графикам функций для студентов. 2009
14. Бондарев А.В., Ряжских А.В., Пашуева И.М., Ускова Н.Б. Ряды: учеб. пособие Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2017. 82 с.
15. Дубровская А.П., Глушко Е.Г., Кретьева Л.Д., Ускова Н.Б. Элементы линейной алгебры. Методические указания к практическим и индивидуальным занятиям для студентов специальностей 210201, 210302, 230101, 230104 очной формы обучения. Ч.1. №258-2010
16. Дубровская А.П., Глушко Е.Г., Кретьева Л.Д., Ускова Н.Б. Элементы линейной алгебры. Методические указания к практическим и индивидуальным занятиям для студентов специальностей 210201, 210302, 230101, 230104 очной формы обучения. Ч.2. №259-2010
17. Кретьева Л.Д., Ускова Н.Б., Посметьев В.В. Методические указания для организации самостоятельной работы по математике для студентов направлений 210100, 210400, 200100, специальности 210601 очной формы обучения. ВГТУ, 2011, №285-2011.
18. Кретьева Л.Д., Ускова Н.Б., Посметьев В.В. Методические указания для организации самостоятельной работы по курсу «Математика» для студентов направлений 210100, 210400, 200100, специальности 210601 очной формы обучения. ВГТУ, 2011, №286-2011.
19. Кретьева Л.Д., Ускова Н.Б., Бондарев А.В. Функциональные ряды. Методические указания к практическим и индивидуальным занятиям по разделам «Степенные ряды» и «Ряды Фурье» курса «Математика» по направлению 211000.62 «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» и направлению 200100.62 «Приборостроение» очной формы обучения. Воронеж, ВГТУ, 2013. №249 – 2013
20. Кретьева Л.Д., Ускова Н.Б., Бондарев А.В. Методические указания к практическим и индивидуальным занятиям по разделу «Операционное исчисление» курса «Математика» по направлению 211000.62 «Конструирование и технология электронных средств» профилю «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» и направлению 200100.62 «Приборостроение» профилю «Приборостроение» очной формы обучения. Воронеж, ВГТУ, 2014. №129 – 2014.
21. Кретьева Л.Д., Ускова Н.Б. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Математика» по направлению 211000.62 «Конструирование и технология электронных средств», профилю «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» и направлению 200100.62 «Приборостроение», профилю «Приборостроение» очной формы обучения. Воронеж, ВГТУ, 2014. №130 – 2014.
22. Бондарев А.В., Ряжских А.В., Пашуева И.М., Ускова Н.Б. Элементы математической логики: методические указания для организации самостоятельной работы по дисциплине «Математика» для студентов направления 11.03.01 «Радиотехника», профиля «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов», специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», профиля «Радиоэлектронные системы передачи информации», направления 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», профиля «Проектирование и технология радиоэлектронных средств», направления 12.03.01 «Приборостроение», профиля «Приборостроение» очной формы обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; Воронеж, 2017. 27 с.

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, t-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 использования математического аппарата для решения задач, в том числе прикладного характера. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

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 удастся 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.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации. При выполнении домашней работы рекомендуется использовать Math Studio для контроля выполняемых расчетов.
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 зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.
--	---

Лист регистрации изменений к РПД

№ п/п	Дата внесения изменений	Содержание изменений	Согласование		
			Руководитель ОПОП, д.т.н. профессор Муратов А.В.	Председатель методической комиссии факультета радиотехники и электроники	Декан факультета радиотехники и электроники, д.т.н., доцент Небольсин В.А.
1	24.11.2017	Актуализированы лицензионные соглашения на программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы.			
2	20.10.2018	Внесены изменения в перечень основной и дополнительной литературы дисциплин учебного плана, в связи с актуализацией и договоров с электронно-библиотечными системами «Elibrary»: Договор с ООО «РУНЭБ», «ЭБС ЛАНЬ», Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека».			

3	12.09.2019	Актуализированы лицензионные соглашения на программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы.			
4	10.10.2020	Внесены изменения в перечень основной и дополнительной литературы дисциплин учебного плана, в связи с актуализацией и договоров с электронно-библиотечными системами «Elibrary»: Договор с ООО «РУНЭБ», «ЭБС ЛАНЬ», Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека».			
5					
6					
7					