МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Профиль: **Промышленная электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **3, 2, 1**
Семестр: **5, 4, 3, 2, 1**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	4 семестр	3 семестр	2 семестр	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	26	26	26	114	часов
2	Практические занятия	18	18	28	28	36	128	часов
3	Лабораторные занятия	18	16	18	18		70	часов
4	Всего аудиторных занятий	54	52	72	72	62	312	часов
5	Из них в интерактивной форме	10	16	14	18	12	70	часов
6	Самостоятельная работа	54	56	72	72	46	300	часов
7	Всего (без экзамена)	108	108	144	144	108	612	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36				72	часов
9	Общая трудоемкость	144	144	144	144	108	684	часов
		4	4	4	4	3	19	З.Е

Зачет: 1, 3 семестр
Дифференцированный зачет: 2 семестр
Экзамен: 4, 5 семестр

Согласована на портале № 2212

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 40 от «30» 6 2016 г.

Томск 2016

Согласована на портале № 2212

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного «___» _____ 20__ года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

старший преподаватель каф. ПрЭ _____ Мещеряков П. С.

доцент каф. ПрЭ _____ Лебедев Ю. М.

Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ _____ Михальченко С. Г.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФЭТ _____ Воронин А. И.

Заведующий выпускающей каф. ПрЭ _____ Михальченко С. Г.

Эксперты:

Профессор Кафедра ПрЭ _____ Легостаев Н. С.

Согласована на портале № 2212

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

изучение основных математических понятий, их взаимосвязи и развития, а также отвечающих им методов расчёта, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных инженерных задач.

1.2. Задачи дисциплины

– развитие алгоритмического и логического мышления студентов, овладение методами исследования и решения математических задач, выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач.;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математика» (Б1.Б.10) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Профессиональные математические пакеты, Информационные технологии.

Последующими дисциплинами являются: Физика, Математическое моделирование и программирование, Научно-исследовательская работа, Материалы электронной техники, Теоретические основы электротехники, Метрология, стандартизация и технические измерения, Теория автоматического управления.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины 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;

– ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

– ПК-1 способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные понятия и методы математической логики, алгебры и геометрии, математического анализа, включая ряды и интеграл Фурье, обыкновенных дифференциальных уравнений, теории функций комплексной переменной, теории вероятностей и математической статистики, использующихся при изучений общетеоретических и специальных дисциплин и в инженерной практике

– **уметь** применять математические методы для решения практических задач и пользоваться, при необходимости, математической литературой.

– **владеть** методами решения задач алгебры и геометрии, дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных уравнений, теории функций комплексной переменной, теории вероятностей и математической статистики

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 19 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	4 семестр	3 семестр	2 семестр	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	26	26	26	114	часов
2	Практические занятия	18	18	28	28	36	128	часов

Согласована на портале № 2212

3	Лабораторные занятия	18	16	18	18		70	часов
4	Всего аудиторных занятий	54	52	72	72	62	312	часов
5	Из них в интерактивной форме	10	16	14	18	12	70	часов
6	Самостоятельная работа	54	56	72	72	46	300	часов
7	Всего (без экзамена)	108	108	144	144	108	612	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36				72	часов
9	Общая трудоемкость	144	144	144	144	108	684	часов
		4	4	4	4	3	19	З.Е

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	1. Матрицы, определители, системы линейных уравнений	6	8	0	8	22	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
2	2. Элементы линейной алгебры: линейные векторные пространства, линейные операторы	4	6	0	8	18	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
3	3. Аналитическая геометрия, кривые и поверхности второго порядка	4	6	0	6	16	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
4	4. Комплексные числа, многочлены и рациональные дроби	2	2	0	4	8	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
5	5. Элементы математической логики	0	0	0	4	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
6	6. Введение в анализ	6	8	0	10	24	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
7	7. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	4	6	0	6	16	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
8	8. Дифференциальное исчисление функции многих переменных	4	4	0	16	24	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
9	9. Интегральное исчисление функции одной переменной	10	12	6	28	56	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
10	10. Интегральное исчисление функции многих переменных	12	12	12	28	64	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
11	11. Числовые и степенные ряды	12	12	8	24	56	ОПК-1,

Согласована на портале № 2212

							ОПК-2, ПК-1
12	12. Обыкновенные дифференциальные уравнения	8	12	10	24	54	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
13	13. Элементы теории функций комплексной переменной	6	4	0	24	34	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
14	14. Пространство L2. Общая теория рядов Фурье	2	0	0	14	16	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
15	15. Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	6	6	6	14	32	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
16	16. Теория вычетов и ее применение	4	6	6	14	30	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
17	17. Операционное исчисление	6	6	4	14	30	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
18	18. Случайные события и основные понятия теории вероятностей	4	4	4	14	26	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
19	19. Случайная величина. Законы распределения. Системы случайных величин	6	6	6	8	26	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
20	20. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения	4	4	4	16	28	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
21	21. Проверка гипотез	4	4	4	16	28	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	114	128	70	300	612	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 1. Матрицы, определители, системы линейных уравнений	Матрицы и действия над ними. Определитель порядка n. Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Системы линейных алгебраических уравнений. Классификация систем. Решение определенных систем. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Метод Крамера, метод Гаусса. Однородные системы линейных уравнений.	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	

Согласована на портале № 2212

2 2. Элементы линейной алгебры: линейные векторные пространства, линейные операторы	Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис и координаты. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Функции в линейных пространствах. Линейный оператор и его матрица. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Алгебра векторов. Скалярное, векторное и геометрическое произведение.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
3 3. Аналитическая геометрия, кривые и поверхности второго порядка	Уравнения кривой на плоскости. Полярная система координат. Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Уравнение поверхности в пространстве. Плоскость. Прямая в пространстве. Цилиндрические, конические поверхности, поверхности вращения. Поверхности второго порядка.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
4 4. Комплексные числа, многочлены и рациональные дроби	Понятие комплексного числа и его геометрическое представление. Формы представления комплексных чисел, его модуль и аргумент. Действия над комплексными числами.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
6 6. Введение в анализ	Понятие функции, способы задания функции. Композиция функций. Сложная и обратная функции. Последовательность и ее предел. Предел функции. Теоремы о пределах. Неопределенные выражения. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Использование непрерывности при вычислении пределов. Свойства непрерывных функций. Первый и второй замечательные пределы и их следствия. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых, порядок малости. Главная часть бесконечно малой. Сравнение бесконечно больших функций, порядок роста. Главная часть бесконечно большой.	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
7 7. Дифференциальное исчисление	Понятие дифференцируемой функции.	4	ОПК-1,

Согласована на портале № 2212

функции одной переменной	Дифференциал функции. Производная сложной, обратной функций. Основные теоремы дифференциального исчисления. Производные высших порядков. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Приложения дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Дифференцирование параметрических и неявно заданных функций. Условие дифференцируемости функции. Правило Лопиталя. Геометрический и механический смысл производной		ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		26	
2 семестр			
8 8. Дифференциальное исчисление функции многих переменных	Понятие дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Производная матрица и ее строение. Понятие частной производной. Градиент. Производная по направлению. Производные и дифференциалы высших порядков. Касательная и нормаль к кривой. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический и механический смысл производной. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в области.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
9 9. Интегральное исчисление функции одной переменной	Неопределенный интеграл. Правила интегрирования. Подведение под знак дифференциала. Метод интегрирования по частям. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей, интегрирование функций, рациональных относительно тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональностей. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Теоремы сравнения. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости.	10	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1

Согласована на портале № 2212

	Итого	10	
10 10. Интегральное исчисление функции многих переменных	Понятие интеграла по фигуре. Двойной интеграл, его вычисление в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Переход к полярным координатам. Тройной интеграл, его вычисление в декартовых координатах.. Замена переменной в тройном интеграле. Переход к цилиндрической и сферической система координат. Криволинейные интегралы по длине дуги. Криволинейные интегралы по координатам. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Работа векторного поля вдоль кривой. Потенциальные поля. Ротор векторного поля. Восстановление функции по ее полному дифференциалу. Поверхностные интегралы по площади поверхности. Поверхностные интегралы по координатам. Поток векторного поля через поверхность. Дивергенция векторного поля. Формулы Грина, Стокса и Остроградского. Их запись в терминах теории поля.	12	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	12	
Итого за семестр		26	
3 семестр			
11 11. Числовые и степенные ряды	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Абсолютная и условная сходимость. Необходимое условие сходимости. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признаки абсолютной сходимости. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов: Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Применение степенных рядов.	12	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	12	
12 12. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными,. Линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения высших порядков,	8	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1

	допускающие понижение порядка. Теория линейных дифференциальных уравнений порядка n. Системы дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений.		
	Итого	8	
13 13. Элементы теории функций комплексной переменной	Последовательность комплексных чисел. Функция комплексного переменного, ее предел и непрерывность. Основные элементарные функции комплексного переменного. Дифференцирование функции комплексного переменного. Понятие производной. Условия дифференцирования функции комплексного переменного . Эквивалентность условия Коши-Риммана. Понятие аналитической функции. Гармонические функции. Восстановление аналитической функции по ее вещественной и мнимой части. Интегрирование ФКП/ Интеграл от ФКП/ интеграл от аналитических функций. Теорема Коши для односвязной и многосвязной области. Независимость от пути интегрирования. Применение формулы Ньютона-Лейбница. Ряды на комплексной плоскости. Ряд Лорана.	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		26	
4 семестр			
14 14. Пространство L2. Общая теория рядов Фурье	Понятие предгильбертова, гильбертова пространств. Разложение в ряд по ортогональным функциям. Ряд Фурье. Понятие о сходимости в среднем и среднеквадратичном. Экстремальное свойство отрезков ряда Фурье.	2	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	2	
15 15. Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Интеграл Фурье Достаточные условия представимости функции интегралом Фурье. Различные формы записи интеграла Фурье. Преобразование Фурье. Понятие гармонического анализа и синтеза. Понятие спектра.	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	

Согласована на портале № 2212

16 16. Теория вычетов и ее применение	Особые точки и их классификация. Связь особых точек с рядом Лорана. Вычеты и их применение. Понятие вычета. Вычисление вычетов при простых и кратных полюсах, в существенно особых и бесконечно удаленных точках. Вычисление с помощью вычетов интегралов по замкнутому контуру и несобственных интегралов.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
17 17. Операционное исчисление	Преобразование Лапласа. Понятие оригинала и изображения. Прямое преобразование Лапласа. Таблица наиболее распространенных оригиналов и изображений. Обратное преобразование Лапласа. Свойства преобразования Лапласа. Проведение обратного преобразования Лапласа. Теоремы разложения для простых и кратных полюсов. Применение операционного исчисления для решения линейных дифференциальных уравнений. Интеграл Дюамеля и его применение.	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		18	
5 семестр			
18 18. Случайные события и основные понятия теории вероятностей	Испытания и события. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Формулы комбинаторики. Относительная частота. Геометрические вероятности. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Полная группа событий. Противоположные события. Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события. Теорема сложения вероятностей совместных событий. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формула Байеса. Формула Бернулли. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
19 19. Случайная величина. Законы распределения. Системы случайных	Одномерные случайные величины. Понятие случайной величины и её	6	ОПК-1, ОПК-2,

Согласована на портале № 2212

величин	закона распределения. Одномерные дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения одномерной случайной величины и её свойства. Плотность распределения одномерной случайной величины и её свойства. Математическое ожидание. Мода, медиана, квантиль случайной величины. Дисперсия случайной величины. Моменты случайной величины. Функция одного случайного аргумента. Характеристическая и кумулянтная функции. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Показательное распределение. Нормальное распределение. Многомерные случайные величины. Понятие двумерной дискретной случайной величины и её матрица распределения. Функция распределения многомерной случайной величины и её свойства. Плотность распределения системы случайных величин и её свойства. Характеристики связи двух случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции. Необходимое условие независимости случайных величин. Свойства коэффициента корреляции. Понятие регрессии. Предельные теоремы теории вероятностей. Неравенство Чебышева. Понятие сходимости по вероятности. Закон больших чисел. Теорема Чебышева и обобщённая теорема Чебышева. Теоремы Бернулли и Пуассона. Центральная предельная теорема.		ПК-1
	Итого	6	
20 20. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения	Понятие выборки. Простейшие способы обработки выборки. Эмпирическая функция распределения. Выборочные параметры распределения. Понятие оценки числового параметра. Требования к оценке. Оценка математического ожидания и дисперсии. Понятие о доверительном интервале. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания. Статистические методы обработки экспериментальных данных.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	

Согласована на портале № 2212

21 21. Проверка гипотез	Понятия о статистической проверке гипотез и критериях согласия.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		114	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Предшествующие дисциплины																						
1	Профессиональные математические пакеты	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Информационные технологии	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+						+	+		
Последующие дисциплины																						
1	Физика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+					
2	Математическое моделирование и программирование	+	+		+		+	+		+	+	+	+			+						
3	Научно-исследовательская работа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Материалы электронной техники						+	+		+												
5	Теоретические основы электротехники				+		+	+		+			+			+		+				
6	Метрология, стандартизация и технические измерения	+					+	+			+								+	+	+	+
7	Теория автоматического				+			+					+	+			+	+				

Согласована на портале № 2212

	управления																				

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
ОПК-1	+	+	+	+
ОПК-2	+	+	+	+
ПК-1	+	+	+	+

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лекции	Интерактивные лабораторные занятия	Всего
Исследовательский метод			2	2
Презентации с использованием мультимедиа с обсуждением		2		2
Решение ситуационных задач	4		2	6
Мини-лекция		2		2
Презентации с использованием слайдов с обсуждением		2		2
Решение ситуационных задач	4		2	6
Исследовательский метод	4		2	6
Презентации с использованием слайдов с обсуждением		4		4

Согласована на портале № 2212

Case-study (метод конкретных ситуаций)	8			8
Презентации с использованием слайдов с обсуждением		4		4
Case-study (метод конкретных ситуаций)	6		2	8
Презентации с использованием слайдов с обсуждением		2		2
Case-study (метод конкретных ситуаций)	8		4	12
Поисковый метод	4		2	6
Итого	8	4	4	10

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
9 9. Интегральное исчисление функции одной переменной	Неопределенный интеграл.. Определённый интеграл. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций.	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
10 10. Интегральное исчисление функции многих переменных	Физический смысл определенного интеграла. Двойной интеграл, его вычисление в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Тройной интеграл, его вычисление в декартовых координатах. Замена переменной в тройном интеграле.	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Криволинейные интегралы по длине дуги. Криволинейные интегралы по координатам. Работа векторного поля вдоль кривой. Потенциальные поля. Поверхностные интегралы по площади поверхности. Поверхностные интегралы по координатам. Поток векторного поля через поверхность. Формулы Грина, Стокса и Остроградского	6	

Согласована на портале № 2212

	Итого	12	
Итого за семестр		18	
3 семестр			
11 11. Числовые и степенные ряды	Числовые ряды. Признаки абсолютной сходимости. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Ряд Тейлора. Ряд Фурье.	4	
	Итого	8	
12 12. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Системы линейных дифференциальных уравнений.	6	
	Итого	10	
Итого за семестр		18	
4 семестр			
15 15. Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье.	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
16 16. Теория вычетов и ее применение	Особые точки, их классификация. Вычисление вычетов. Применение вычетов к вычислению интегралов.	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
17 17. Операционное исчисление	Преобразование Лапласа.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		16	
5 семестр			
18 18. Случайные события и основные понятия теории вероятностей	Формула умножения вероятностей. Формула сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Общая теорема о повторении опытов. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
19 19. Случайная величина. Законы распределения. Системы случайных величин	Одномерные случайные величины. Наиболее известные законы распределения случайных величин. Многомерные случайные величины.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Числовые характеристики случайных	2	

Согласована на портале № 2212

	величин.		
	Итого	6	
20 20. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения	Характеристики связи двух случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции. Необходимое условие независимости случайных величин. Свойства коэффициента корреляции. Понятие регрессии	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
21 21. Проверка гипотез	Проверка гипотез	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		70	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 1. Матрицы, определители, системы линейных уравнений	Матрицы и действия над ними. Определитель порядка n. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Системы линейных алгебраических уравнений. Классификация систем. Решение определенных систем. Решение неопределенных систем. Однородные системы линейных уравнений.	8	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	8	
2 2. Элементы линейной алгебры: линейные векторные пространства, линейные операторы	Линейные пространства. Ранг матрицы. Формулы перехода от одного базиса к другому. Алгебра геометрических векторов. Скалярное, векторное, смешанное произведения. Линейный оператор и его матрица. Собственные числа и векторы линейного оператора.	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
3 3. Аналитическая геометрия, кривые и поверхности второго порядка	Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Плоскость. Прямая в пространстве. Полярная система координат. Исследование	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1

Согласована на портале № 2212

	поверхностей методом сечений.		
	Итого	6	
4 4. Комплексные числа, многочлены и рациональные дроби	Комплексные числа и действия над ними. Последовательность комплексных чисел.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
6 6. Введение в анализ	Введение в математический анализ. Последовательность и ее предел. Предел функции. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.	8	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	8	
7 7. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производная и дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Дифференцирование параметрических и неявно заданных функций. Правило Лопиталя.	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		36	
2 семестр			
8 8. Дифференциальное исчисление функции многих переменных	Производная матрица и ее строение. Дифференциал функции. Градиент. Производная по направлению. Производные и дифференциалы высших порядков.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
9 9. Интегральное исчисление функции одной переменной	Неопределенный интеграл. Подведение под знак дифференциала. Метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование функций, рациональных относительно тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональностей. Определённый интеграл. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций.	12	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	12	
10 10. Интегральное исчисление функции многих переменных	Двойной интеграл, его вычисление в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Тройной интеграл, его вычисление в декартовых координатах. Замена	12	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1

Согласована на портале № 2212

	переменной в тройном интеграле. Криволинейные интегралы по длине дуги. Криволинейные интегралы по координатам. Работа векторного поля вдоль кривой. Потенциальные поля. Поверхностные интегралы по площади поверхности. Поверхностные интегралы по координатам. Поток векторного поля через поверхность. Формулы Грина, Стокса и Остроградского.		
	Итого	12	
Итого за семестр		28	
3 семестр			
11 11. Числовые и степенные ряды	Числовые ряды. Признаки абсолютной сходимости. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. Ряд Тейлора. Ряд Лорана.	12	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	12	
12 12. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения порядка n. Системы линейных дифференциальных уравнений.	12	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	12	
13 13. Элементы теории функций комплексной переменной	Функции комплексной переменной.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		28	
4 семестр			
15 15. Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье.	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
16 16. Теория вычетов и ее применение	Особые точки, их классификация. Вычисление вычетов. Применение вычетов к вычислению интегралов.	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
17 17. Операционное исчисление	Преобразование Лапласа.	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	

Согласована на портале № 2212

Итого за семестр		18	
5 семестр			
18 18. Случайные события и основные понятия теории вероятностей	Понятие события. Операций над событиями. Классическое и геометрическое определения вероятности. Формула умножения вероятностей. Формула сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Общая теорема о повторении опытов. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
19 19. Случайная величина. Законы распределения. Системы случайных величин	Одномерные случайные величины. Наиболее известные законы распределения случайных величин. Многомерные случайные величины.	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
20 20. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения	Простейшие способы обработки выборки. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
21 21. Проверка гипотез	Понятие о статистической проверке гипотез.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		128	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 1. Матрицы, определители, системы линейных уравнений	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Конспект самоподготовки, Домашнее задание, Контрольная работа
	Итого	8		
2 2. Элементы линейной алгебры: линейные векторные пространства,	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части	8	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Конспект самоподготовки, Домашнее задание,

Согласована на портале № 2212

линейные операторы	курса			Контрольная работа
	Итого	8		
3 3. Аналитическая геометрия, кривые и поверхности второго порядка	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Конспект самоподготовки, Домашнее задание, Контрольная работа
	Итого	6		
4 4. Комплексные числа, многочлены и рациональные дроби	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Контрольная работа
	Итого	4		
5 5. Элементы математической логики	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Итого	4		
6 6. Введение в анализ	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Контрольная работа
	Итого	10		
7 7. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Домашнее задание, Контрольная работа
	Итого	6		
Итого за семестр		46		
2 семестр				
8 8. Дифференциальное исчисление функции многих переменных	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	16	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Домашнее задание, Контрольная работа, Дифференцированный зачет
	Итого	16		
9 9. Интегральное исчисление функции одной переменной	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	28	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Домашнее задание, Контрольная работа, Дифференцированный зачет
	Итого	28		

Согласована на портале № 2212

10 10. Интегральное исчисление функции многих переменных	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	28	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Домашнее задание, Контрольная работа, Дифференцированный зачет
	Итого	28		
Итого за семестр		72		
3 семестр				
11 11. Числовые и степенные ряды	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	24	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Домашнее задание, Контрольная работа
	Итого	24		
12 12. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	24	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Домашнее задание, Контрольная работа
	Итого	24		
13 13. Элементы теории функций комплексной переменной	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	24	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Домашнее задание, Контрольная работа
	Итого	24		
Итого за семестр		72		
4 семестр				
14 14. Пространство L2. Общая теория рядов Фурье	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	14	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Домашнее задание, Контрольная работа, Экзамен
	Итого	14		
15 15. Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	14	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Коллоквиум, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Домашнее задание, Контрольная работа, Экзамен
	Итого	14		
16 16. Теория вычетов и ее применение	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	14	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Коллоквиум, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Домашнее задание, Контрольная работа, Экзамен
	Итого	14		
17 17. Операционное	Самостоятельное	14	ОПК-1,	Конспект

исчисление	изучение тем (вопросов) теоретической части курса		ОПК-2, ПК-1	самоподготовки, Опрос на занятиях, Контрольная работа, Экзамен
	Итого	14		
Итого за семестр		56		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
5 семестр				
18 18. Случайные события и основные понятия теории вероятностей	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Домашнее задание, Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10		
	Итого	14		
19 19. Случайная величина. Законы распределения. Системы случайных величин	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Домашнее задание, Контрольная работа, Экзамен
	Итого	8		
20 20. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	16	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Домашнее задание, Контрольная работа, Экзамен
	Итого	16		
21 21. Проверка гипотез	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	16	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Домашнее задание, Контрольная работа, Экзамен
	Итого	16		
Итого за семестр		54		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
Итого		372		

9.1. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

1. Понятие дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Производная матрица и ее строение. Понятие частной производной. Градиент. Производная по направлению. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Геометрический и механический смысл производной. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в области.
2. Понятие о статистической проверке гипотез
3. Понятие выборки. Простейшие способы обработки выборки. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания.

Согласована на портале № 2212

4. Одномерные случайные величины. Одномерные случайные величины. Наиболее известные законы распределения случайных величин. Многомерные случайные величины.

5. Понятие события. Классификация событий. Операций над событиями. Классическое, геометрическое определение вероятности. Формула умножения вероятностей. Формула сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Общая теорема о повторении опытов. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.

6. Элементы комбинаторики

7. Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье.

8. Разложение в ряд по ортогональным функциям. Ряд Фурье. Понятие о сходимости в среднем и среднеквадратичном. Экстремальное свойство отрезков ряда Фурье.

9. Преобразование Лапласа.

10. Теория вычетов и ее применение. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Тема: Нули аналитической функции. Особые точки, их классификация. Вычисление вычетов. Применение вычетов к вычислению интегралов.

11. Дифференцирование функции комплексного переменного. Понятие производной. Условия дифференцирования функции комплексного переменного . Эквивалентность условия Коши-Риммана

12. Числовые ряды. Функциональные ряды. Ряд Тейлора. Применение степенных рядов.

13. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения порядка n. Системы линейных дифференциальных уравнений.

14. Понятие интеграла по фигуре. Двойной интеграл. Тройной интеграл. Криволинейные интегралы по длине дуги. Криволинейные интегралы по координатам. Работа векторного поля вдоль кривой. Потенциальные поля. Поверхностные интегралы по площади поверхности. Поверхностные интегралы по координатам. Поток векторного поля через поверхность. Формулы Грина, Стокса и Остроградского.

15. Неопределенный интеграл. Правила интегрирования. Определённый интеграл. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций.

16. Комплексные числа и действия над ними. Последовательности комплексных чисел.

17. Понятие дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Производная. Выпуклость графика функции, признак выпуклости. Точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции и построение графика. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Дифференцирование параметрических и неявно заданных функций. Основные теоремы дифференциального исчисления. Условие дифференцируемости функции. Правило Лопиталя. Полное исследование функции и построение графика.

18. Сложная и обратная функции. Последовательность и ее предел. Предел функции. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Первый и второй замечательные пределы и их следствия. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.

19. Элементы теории множеств. Некоторые числовые множества.

20. Изучение математических доказательств, необходимых, достаточных, необходимых и достаточных условий доказательства от противного, метод математической индукции.

21. Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Плоскость. Прямая в пространстве.

22. Линейные пространства. Арифметические пространства. Евклидовы линейные пространства. Ранг матрицы. Формулы перехода от одного базиса к другому. Линейный оператор и его матрица. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора.

23. Матрицы и действия над ними. Определитель порядка n. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Системы линейных алгебраических уравнений.

Согласована на портале № 2212

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Домашнее задание	10	10	10	30
Конспект самоподготовки	3	3	3	9
Контрольная работа	14	16	16	46
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Нарастающим итогом	32	66	100	100
2 семестр				
Дифференцированный зачет			20	20
Домашнее задание	6	7	7	20
Конспект самоподготовки	3	3	3	9
Контрольная работа	7	7	7	21
Опрос на занятиях	3	3	3	9
Отчет по лабораторной работе	7	7	7	21
Нарастающим итогом	26	53	100	100
3 семестр				
Домашнее задание	6	7	7	20
Конспект самоподготовки	3	3	3	9
Контрольная работа	7	7	6	20
Опрос на занятиях	3	3	3	9
Отчет по лабораторной работе	14	14	14	42
Нарастающим итогом	33	67	100	100
4 семестр				
Домашнее задание	3	4	4	11
Коллоквиум			8	8
Конспект самоподготовки	1	1	1	3
Контрольная работа	7	7	7	21

Согласована на портале № 2212

Опрос на занятиях	2	2	2	6
Отчет по лабораторной работе	7	7	7	21
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	41	70	100
5 семестр				
Домашнее задание	5	5	5	15
Конспект самоподготовки	1	1	1	3
Контрольная работа	7	7	7	21
Опрос на занятиях	3	3	4	10
Отчет по лабораторной работе	7	7	7	21
Экзамен				30
Нарастающим итогом	23	46	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. в 2-х тт. Том 1 - 10-е изд. - М. : Лань, 2015.т1. 448 с [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65055

2. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. в 2-х тт. Том 2 - 9-е изд. - М. :

Согласована на портале № 2212

Лань, 2008.т2. 464 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=411

3. Демидович Б.П. Дифференциальные уравнения. 3-е изд. - М. : Лань, 2008. 288 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=126

12.2. Дополнительная литература

1. Магазинников Л.И. Высшая математика 1. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление : Учебное пособие / Л.И. Магазинников; Министерство общего и профессионального образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТМЦДО, 2001. - 191с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 56 экз.)

2. Магазинников Л.И. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова ; Министерство образования Российской Федерации (М.), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск : ТМЦДО, 2003. - 176 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 174 экз.)

3. Ельцов А.А. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям : учебное пособие для вузов / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова. - Томск : ТУСУР, 2005. - 202с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 280 экз.)

4. Краснов М.Л. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости: Учебное пособие для вузов / М.Л. Краснов, А.И. Киселев, Г.И. Макаренко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Наука, 1981. - 302с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 33 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Михальченко С.Г. Профессиональные математические пакеты [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов / С.Г. Михальченко; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники Кафедра промышленной электроники. – Электрон. Текстовые дан. – Томск: [б.и.], 2013.-on-line, 95 с. ил. , табл. – Библиогр.:с.86. [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/content.php?id=444

2. Лабораторные работы проводятся с использованием: Математика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам с.129. [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/mps/l_mat_.rar

3. Практические занятия проводятся с использованием: Вдовин, А.Ю. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории. [Электронный ресурс] / А.Ю. Вдовин, Л.В. Михалева, В.М. Мухина. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 192 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/45 — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/reader/book/45/#141

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Поисковые системы Google, Yandex и т.п.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Возможность работать в компьютерном классе из расчёта один компьютер на студента.

Лекционные аудитории, оснащённые техникой для мультимедийных презентаций

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 2212

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Математика

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Профиль: **Промышленная электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **3, 2, 1**
Семестр: **5, 4, 3, 2, 1**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:
- старший преподаватель каф. ПрЭ Мещеряков П. С.
- доцент каф. ПрЭ Лебедев Ю. М.

Зачет: 1, 3 семестр
Дифференцированный зачет: 2 семестр
Экзамен: 4, 5 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 2212

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Должен знать основные понятия и методы математической логики, алгебры и геометрии, математического анализа, включая ряды и интеграл Фурье, обыкновенных дифференциальных уравнений, теории функций комплексной переменной, теории вероятностей и математической статистики, использующихся при изучений общетеоретических и специальных дисциплин и в инженерной практике ; Должен уметь применять математические методы для решения практических задач и пользоваться, при необходимости, математической литературой.; Должен владеть методами решения задач алгебры и геометрии, дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных уравнений, теории функций комплексной переменной, теории вероятностей и математической статистики;
ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	
ПК-1	способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в

Согласована на портале № 2212

			решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-1

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

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории дифференциального и интегрального исчисления, теории рядов, теории функции комплексного переменного, операционного исчисления, теории вероятностей и математической статистики.	Использовать теоретические знания при объяснении законов естественных наук, применять знания в области математики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач	Методами представления картины мира на основе положений, законов и методов естественных наук и математики.
Виды занятий	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Практические занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Подготовка к экзамену;	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Практические занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Подготовка к экзамену;	• Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Интерактивные лабораторные занятия;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;

Согласована на портале № 2212

	• Опрос на занятиях; • Экзамен; • Конспект самоподготовки; • Коллоквиум; • Дифференцированный зачет; • Зачет; • Дифференцированный зачет; • Зачет; • Экзамен; • Экзамен;	• Опрос на занятиях; • Экзамен; • Конспект самоподготовки; • Коллоквиум; • Дифференцированный зачет; • Зачет; • Дифференцированный зачет; • Зачет; • Экзамен; • Экзамен;	• Коллоквиум; • Дифференцированный зачет; • Зачет; • Дифференцированный зачет; • Зачет; • Экзамен; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• анализирует связи между различными математическими понятиями; представляет способы и результаты использования различных математических моделей; обосновывает выбор метода и план решения задачи;	• свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; умеет выражать и аргументированно доказывать положения предметной области знания;	• свободно владеет разными способами представления картины мира в математической форме;
Хорошо (базовый уровень)	• понимает связи между различными математическими понятиями; имеет представление о математических моделях; аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи; графически иллюстрирует задачу;	• применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания;	• критически осмысливает полученные знания; компетентен в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде); владеет разными способами представления требуемой информации;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• дает определения основных понятий; воспроизводит основные математические факты, идеи; распознает математические объекты; знает основные методы решения типовых задач	• умеет работать со справочной литературой; использует конструкции, указанные в описании лабораторной работы; умеет представлять результаты своей работы;	• владеет терминологией предметной области знания; способен корректно представить знания в математической форме;

Согласована на портале № 2212

	и умеет их применять на практике;		

2.2 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории дифференциального и интегрального исчисления, теории рядов, теории функции комплексного переменного, операционного исчисления, теории вероятностей и математической статистики.	Использовать теоретические знания при объяснении сущности проблем возникающих в профессиональной деятельности, применять физико-математический аппарат для решения профессиональных задач.	Физико-математическим аппаратом в профессиональной деятельности.
Виды занятий	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Практические занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Подготовка к экзамену;	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Практические занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Подготовка к экзамену;	• Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Интерактивные лабораторные занятия;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Конспект самоподготовки; • Коллоквиум;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Конспект самоподготовки; • Коллоквиум;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Экзамен; • Коллоквиум; • Дифференцированный зачет; • Зачет; • Дифференцированны

Согласована на портале № 2212

	• Дифференцированный зачет; • Зачет; • Дифференцированный зачет; • Зачет; • Экзамен; • Экзамен;	• Дифференцированный зачет; • Зачет; • Дифференцированный зачет; • Зачет; • Экзамен; • Экзамен;	й зачет; • Зачет; • Экзамен; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• анализирует связи между различными математическими понятиями; представляет способы и результаты использования различных математических моделей; обосновывает выбор метода и план решения задачи;	• свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; умеет выражать и аргументированно доказывать положения предметной области знания;	• свободно владеет физико-математическим аппаратом в профессиональной деятельности.;
Хорошо (базовый уровень)	• понимает связи между различными математическими понятиями; имеет представление о математических моделях; аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи; графически иллюстрирует задачу;	• применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания;	• критически осмысливает полученные знания; компетентен в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде); владеет разными способами представления требуемой информации;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• дает определения основных понятий; воспроизводит основные математические факты, идеи; распознает математические объекты; знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике;	• умеет работать со справочной литературой; использует конструкции, указанные в описании лабораторной работы; умеет представлять результаты своей работы;	• владеет терминологией предметной области знания; способен корректно представить знания в математической форме;

2.3 Компетенция ПК-1

ПК-1: способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального

Согласована на портале № 2212

назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории дифференциального и интегрального исчисления, теории рядов, теории функции комплексного переменного, операционного исчисления, теории вероятностей и математической статистики.	Использовать теоретические знания для построения простейших математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, применять стандартные программные средства их компьютерного моделирования.	Навыками математического моделирования и исследования простейших приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.
Виды занятий	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Практические занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Подготовка к экзамену;	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Практические занятия; • Интерактивные лекции; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Подготовка к экзамену;	• Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные занятия; • Интерактивные лабораторные занятия;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Конспект самоподготовки; • Коллоквиум; • Дифференцированный зачет; • Зачет; • Дифференцированны	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Конспект самоподготовки; • Коллоквиум; • Дифференцированный зачет; • Зачет; • Дифференцированны	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Экзамен; • Коллоквиум; • Дифференцированный зачет; • Зачет; • Дифференцированный зачет; • Зачет; • Экзамен; • Экзамен;

Согласована на портале № 2212

	й зачет; • Зачет; • Экзамен; • Экзамен;	й зачет; • Зачет; • Экзамен; • Экзамен;	

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• анализирует связи между различными математическими моделями; представляет способы и результаты использования различных математических моделей; обосновывает выбор метода и план решения задачи;	• свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; умеет выражать и аргументированно доказывать выбор той или иной математической модели;	• Свободно владеет навыками математического моделирования и исследования простейших приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники;
Хорошо (базовый уровень)	• понимает связи между различными математическими моделями; имеет представление о многообразии математических моделей; аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи; графически иллюстрирует задачу;	• применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать выбор той или иной математической модели;	• критически осмысливает полученные знания; компетентен в различных ситуациях; владеет разными способами представления полученных результатов;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• воспроизводит основные математические модели; распознает отличия математических моделей; знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике;	• умеет работать со справочной литературой; использует конструкции, указанные в описании лабораторной работы; умеет представлять результаты своей работы;	• владеет терминологией предметной области знания; способен корректно построить математическую модель;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Вопросы на самоподготовку

– Понятие дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Производная матрица и ее строение. Понятие частной производной. Градиент. Производная по направлению. Производные

Согласована на портале № 2212

и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Геометрический и механический смысл производной. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в области.

– Понятие о статистической проверке гипотез

– Понятие выборки. Простейшие способы обработки выборки. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания.

– Одномерные случайные величины. Одномерные случайные величины. Наиболее известные законы распределения случайных величин. Многомерные случайные величины.

– Понятие события. Классификация событий. Операций над событиями. Классическое, геометрическое определение вероятности. Формула умножения вероятностей. Формула сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Общая теорема о повторении опытов. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.

– Элементы комбинаторики

– Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье.

– Разложение в ряд по ортогональным функциям. Ряд Фурье. Понятие о сходимости в среднем и среднеквадратичном. Экстремальное свойство отрезков ряда Фурье.

– Преобразование Лапласа.

– Теория вычетов и ее применение. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Тема: Нули аналитической функции. Особые точки, их классификация. Вычисление вычетов. Применение вычетов к вычислению интегралов.

– Дифференцирование функции комплексного переменного. Понятие производной. Условия дифференцирования функции комплексного переменного . Эквивалентность условия Коши-Риммана

– Числовые ряды. Функциональные ряды. Ряд Тейлора. Применение степенных рядов.

– Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения порядка n. Системы линейных дифференциальных уравнений.

– Понятие интеграла по фигуре. Двойной интеграл. Тройной интеграл. Криволинейные интегралы по длине дуги. Криволинейные интегралы по координатам. Работа векторного поля вдоль кривой. Потенциальные поля. Поверхностные интегралы по площади поверхности. Поверхностные интегралы по координатам. Поток векторного поля через поверхность. Формулы Грина, Стокса и Остроградского.

– Неопределенный интеграл. Правила интегрирования. Определённый интеграл. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций.

– Комплексные числа и действия над ними. Последовательности комплексных чисел.

– Понятие дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Производная. Выпуклость графика функции, признак выпуклости. Точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции и построение графика. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Дифференцирование параметрических и неявно заданных функций. Основные теоремы дифференциального исчисления. Условие дифференцируемости функции. Правило Лопиталя. Полное исследование функции и построение графика.

– Сложная и обратная функции. Последовательность и ее предел. Предел функции. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Первый и второй замечательные пределы и их следствия. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.

– Элементы теории множеств. Некоторые числовые множества.

– Изучение математических доказательств, необходимых, достаточных, необходимых и достаточных условий доказательства от противного, метод математической индукции.

– Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Плоскость. Прямая в пространстве.

Согласована на портале № 2212

– Линейные пространства. Арифметические пространства. Евклидовы линейные пространства. Ранг матрицы. Формулы перехода от одного базиса к другому. Линейный оператор и его матрица. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора.

– Матрицы и действия над ними. Определитель порядка n. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Системы линейных алгебраических уравнений.

3.2 Темы коллоквиумов

– Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье.

– Теория вычетов и ее применение. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Тема: Нули аналитической функции. Особые точки, их классификация. Вычисление вычетов. Применение вычетов к вычислению интегралов.

3.3 Темы домашних заданий

– Понятие дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Производная матрица и ее строение. Понятие частной производной. Градиент. Производная по направлению. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Геометрический и механический смысл производной. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в области.

– Понятие о статистической проверке гипотез

– Понятие выборки. Простейшие способы обработки выборки. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания.

– Одномерные случайные величины. Одномерные случайные величины. Наиболее известные законы распределения случайных величин. Многомерные случайные величины.

– Понятие события. Классификация событий. Операций над событиями. Классическое, геометрическое определение вероятности. Формула умножения вероятностей. Формула сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Общая теорема о повторении опытов. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.

– Элементы комбинаторики

– Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье.

– Разложение в ряд по ортогональным функциям. Ряд Фурье. Понятие о сходимости в среднем и среднеквадратичном. Экстремальное свойство отрезков ряда Фурье.

– Теория вычетов и ее применение. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Тема: Нули аналитической функции. Особые точки, их классификация. Вычисление вычетов. Применение вычетов к вычислению интегралов.

– Дифференцирование функции комплексного переменного. Понятие производной. Условия дифференцирования функции комплексного переменного . Эквивалентность условия Коши-Риммана

– Числовые ряды. Функциональные ряды. Ряд Тейлора. Применение степенных рядов.

– Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения порядка n. Системы линейных дифференциальных уравнений.

– Понятие интеграла по фигуре. Двойной интеграл. Тройной интеграл. Криволинейные интегралы по длине дуги. Криволинейные интегралы по координатам. Работа векторного поля вдоль кривой. Потенциальные поля. Поверхностные интегралы по площади поверхности. Поверхностные интегралы по координатам. Поток векторного поля через поверхность. Формулы Грина, Стокса и Остроградского.

– Неопределенный интеграл. Правила интегрирования. Определённый интеграл. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций.

Согласована на портале № 2212

– Понятие дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Производная. Выпуклость графика функции, признак выпуклости. Точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции и построение графика. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Дифференцирование параметрических и неявно заданных функций. Основные теоремы дифференциального исчисления. Условие дифференцируемости функции. Правило Лопиталя. Полное исследование функции и построение графика.

– Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Плоскость. Прямая в пространстве.

– Линейные пространства. Арифметические пространства. Евклидовы линейные пространства. Ранг матрицы. Формулы перехода от одного базиса к другому. Линейный оператор и его матрица. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора.

– Матрицы и действия над ними. Определитель порядка n. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Системы линейных алгебраических уравнений.

3.4 Темы опросов на занятиях

– Понятие дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Производная матрица и ее строение. Понятие частной производной. Градиент. Производная по направлению. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Геометрический и механический смысл производной. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в области.

– Понятие о статистической проверке гипотез

– Понятие выборки. Простейшие способы обработки выборки. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания.

– Одномерные случайные величины. Одномерные случайные величины. Наиболее известные законы распределения случайных величин. Многомерные случайные величины.

– Понятие события. Классификация событий. Операций над событиями. Классическое, геометрическое определение вероятности. Формула умножения вероятностей. Формула сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Общая теорема о повторении опытов. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.

– Элементы комбинаторики

– Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье.

– Разложение в ряд по ортогональным функциям. Ряд Фурье. Понятие о сходимости в среднем и среднеквадратичном. Экстремальное свойство отрезков ряда Фурье.

– Преобразование Лапласа.

– Теория вычетов и ее применение. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Тема: Нули аналитической функции. Особые точки, их классификация. Вычисление вычетов. Применение вычетов к вычислению интегралов.

– Дифференцирование функции комплексного переменного. Понятие производной. Условия дифференцирования функции комплексного переменного . Эквивалентность условия Коши-Риммана

– Числовые ряды. Функциональные ряды. Ряд Тейлора. Применение степенных рядов.

– Понятие интеграла по фигуре. Двойной интеграл. Тройной интеграл. Криволинейные интегралы по длине дуги. Криволинейные интегралы по координатам. Работа векторного поля вдоль кривой. Потенциальные поля. Поверхностные интегралы по площади поверхности. Поверхностные интегралы по координатам. Поток векторного поля через поверхность. Формулы Грина, Стокса и Остроградского.

– Неопределенный интеграл. Правила интегрирования. Определённый интеграл. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций.

– Комплексные числа и действия над ними. Последовательности комплексных чисел.

Согласована на портале № 2212

– Понятие дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Производная. Выпуклость графика функции, признак выпуклости. Точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции и построение графика. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Дифференцирование параметрических и неявно заданных функций. Основные теоремы дифференциального исчисления. Условие дифференцируемости функции. Правило Лопиталя. Полное исследование функции и построение графика.

– Сложная и обратная функции. Последовательность и ее предел. Предел функции. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Первый и второй замечательные пределы и их следствия. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.

– Элементы теории множеств. Некоторые числовые множества.

3.5 Экзаменационные вопросы

– Понятие о статистической проверке гипотез

– Понятие выборки. Простейшие способы обработки выборки. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания.

– Одномерные случайные величины. Одномерные случайные величины. Наиболее известные законы распределения случайных величин. Многомерные случайные величины.

– Понятие события. Классификация событий. Операций над событиями. Классическое, геометрическое определение вероятности. Формула умножения вероятностей. Формула сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Общая теорема о повторении опытов. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.

– Элементы комбинаторики

– Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье.

– Разложение в ряд по ортогональным функциям. Ряд Фурье. Понятие о сходимости в среднем и среднеквадратичном. Экстремальное свойство отрезков ряда Фурье.

– Преобразование Лапласа.

– Теория вычетов и ее применение. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Тема: Нули аналитической функции. Особые точки, их классификация. Вычисление вычетов. Применение вычетов к вычислению интегралов.

3.6 Темы контрольных работ

– Понятие дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Производная матрица и ее строение. Понятие частной производной. Градиент. Производная по направлению. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Геометрический и механический смысл производной. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в области.

– Понятие о статистической проверке гипотез

– Понятие выборки. Простейшие способы обработки выборки. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания.

– Одномерные случайные величины. Одномерные случайные величины. Наиболее известные законы распределения случайных величин. Многомерные случайные величины.

– Понятие события. Классификация событий. Операций над событиями. Классическое, геометрическое определение вероятности. Формула умножения вероятностей. Формула сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Общая теорема о повторении опытов. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.

– Элементы комбинаторики

– Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье.

– Разложение в ряд по ортогональным функциям. Ряд Фурье. Понятие о сходимости в среднем и среднеквадратичном. Экстремальное свойство отрезков ряда Фурье.

Согласована на портале № 2212

– Преобразование Лапласа.

– Теория вычетов и ее применение. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Тема: Нули аналитической функции. Особые точки, их классификация. Вычисление вычетов. Применение вычетов к вычислению интегралов.

– Дифференцирование функции комплексного переменного. Понятие производной. Условия дифференцирования функции комплексного переменного . Эквивалентность условия Коши-Риммана

– Числовые ряды. Функциональные ряды. Ряд Тейлора. Применение степенных рядов.

– Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения порядка n. Системы линейных дифференциальных уравнений.

– Понятие интеграла по фигуре. Двойной интеграл. Тройной интеграл. Криволинейные интегралы по длине дуги. Криволинейные интегралы по координатам. Работа векторного поля вдоль кривой. Потенциальные поля. Поверхностные интегралы по площади поверхности. Поверхностные интегралы по координатам. Поток векторного поля через поверхность. Формулы Грина, Стокса и Остроградского.

– Неопределенный интеграл. Правила интегрирования. Определённый интеграл. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций.

– Комплексные числа и действия над ними. Последовательности комплексных чисел.

– Понятие дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Производная. Выпуклость графика функции, признак выпуклости. Точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции и построение графика. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Дифференцирование параметрических и неявно заданных функций. Основные теоремы дифференциального исчисления. Условие дифференцируемости функции. Правило Лопиталя. Полное исследование функции и построение графика.

– Сложная и обратная функции. Последовательность и ее предел. Предел функции. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Первый и второй замечательные пределы и их следствия. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.

– Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Плоскость. Прямая в пространстве.

– Линейные пространства. Арифметические пространства. Евклидовы линейные пространства. Ранг матрицы. Формулы перехода от одного базиса к другому. Линейный оператор и его матрица. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора.

– Матрицы и действия над ними. Определитель порядка n. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Системы линейных алгебраических уравнений.

3.7 Вопросы дифференцированного зачета

– Понятие дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Производная матрица и ее строение. Понятие частной производной. Градиент. Производная по направлению. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Геометрический и механический смысл производной. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в области.

– Понятие интеграла по фигуре. Двойной интеграл. Тройной интеграл. Криволинейные интегралы по длине дуги. Криволинейные интегралы по координатам. Работа векторного поля вдоль кривой. Потенциальные поля. Поверхностные интегралы по площади поверхности. Поверхностные интегралы по координатам. Поток векторного поля через поверхность. Формулы Грина, Стокса и Остроградского.

– Неопределенный интеграл. Правила интегрирования. Определённый интеграл. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций.

Согласована на портале № 2212

3.8 Темы лабораторных работ

– Понятие выборки. Простейшие способы обработки выборки. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания.

– Одномерные случайные величины. Одномерные случайные величины. Наиболее известные законы распределения случайных величин. Многомерные случайные величины.

– Понятие события. Классификация событий. Операций над событиями. Классическое, геометрическое определение вероятности. Формула умножения вероятностей. Формула сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Общая теорема о повторении опытов. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.

– Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье.

– Теория вычетов и ее применение. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Тема: Нули аналитической функции. Особые точки, их классификация. Вычисление вычетов. Применение вычетов к вычислению интегралов.

– Числовые ряды. Функциональные ряды. Ряд Тейлора. Применение степенных рядов.

– Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения порядка n. Системы линейных дифференциальных уравнений.

– Понятие интеграла по фигуре. Двойной интеграл. Тройной интеграл. Криволинейные интегралы по длине дуги. Криволинейные интегралы по координатам. Работа векторного поля вдоль кривой. Потенциальные поля. Поверхностные интегралы по площади поверхности. Поверхностные интегралы по координатам. Поток векторного поля через поверхность. Формулы Грина, Стокса и Остроградского.

– Неопределенный интеграл. Правила интегрирования. Определённый интеграл. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций.

3.9 Зачёт

– Задание 1. Вычислить определитель матрицы:

– Задание 2. Решить систему уравнений:

– Задание 3. Вычислить скалярное и векторное произведение векторов, определить угол между векторами

– Задание 4. Построить уравнение прямой, проходящей через точки, записать вектор нормали, построить прямую на плоскости.

– Задание 5. Исследовать функцию и построить ее график

– Задание 6. Вычислить производную сложной функции:

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. в 2-х тт. Том 1 - 10-е изд. - М. : Лань, 2015.т1. 448 с [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65055

2. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. в 2-х тт. Том 2 - 9-е изд. - М. : Лань, 2008.т2. 464 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=411

3. Демидович Б.П. Дифференциальные уравнения. 3-е изд. - М. : Лань, 2008. 288 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=126

Согласована на портале № 2212

4.2. Дополнительная литература

1. Магазинников Л.И. Высшая математика 1. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление : Учебное пособие / Л.И. Магазинников; Министерство общего и профессионального образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТМЦДО, 2001. - 191с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 56 экз.)

2. Магазинников Л.И. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова ; Министерство образования Российской Федерации (М.), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск : ТМЦДО, 2003. - 176 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 174 экз.)

3. Ельцов А.А. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям : учебное пособие для вузов / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова. - Томск : ТУСУР, 2005. - 202с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 280 экз.)

4. Краснов М.Л. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости: Учебное пособие для вузов / М.Л. Краснов, А.И. Киселев, Г.И. Макаренко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Наука, 1981. - 302с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 33 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Михальченко С.Г. Профессиональные математические пакеты [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов / С.Г. Михальченко; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники Кафедра промышленной электроники. – Электрон. Текстовые дан. – Томск: [б.и.], 2013.-on-line, 95 с. ил. , табл. – Библиогр.:с.86. [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/content.php?id=444

2. Лабораторные работы проводятся с использованием: Математика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам с.129. [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/mps/l_mat_.rar

3. Практические занятия проводятся с использованием: Вдовин, А.Ю. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории. [Электронный ресурс] / А.Ю. Вдовин, Л.В. Михалева, В.М. Мухина. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 192 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/45 — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/reader/book/45/#141

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Поисковые системы Google, Yandex и т.п.

Согласована на портале № 2212