МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **Л.А. Боков**
«9» 12 **2015 г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность) 11.03.04 (210100.62) «Электроника и наноэлектроника»

Профиль(и) «Промышленная электроника»

Форма обучения очная

Факультет ФЭТ (факультет электронной техники)

Кафедра ПрЭ (кафедра промышленной электроники)

Курс 1,2,3 Семестр 1,2,3,4,5

Учебный план набора 2013 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8	Всего	Единицы
1.	Лекции	26	26	26	18	18				114	часов
2.	Лабораторные работы		18	18	16	18				70	часов
3.	Практические занятия	36	28	28	18	18				128	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)										часов
5.	**Всего аудиторных занятий** (Сумма 1-4)	62	72	72	52	54				312	часов
6.	Из них в интерактивной форме	12	18	14	16	12				72	часа
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	64	72	72	56	54				318	часов
8.	**Всего (без Экзамена)** (Сумма 5,7)	108	144	144	108	108				612	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена				36	36				72	часа
10	**Общая трудоемкость** (Сумма 8,9)	108	144	144	144	144				684	часов
	(в зачетных единицах)	3	4	4	4	4				19	ЗЕТ

Зачет 1,3 семестр

Экзамен 4, 5 семестр Диф. зачет 2 семестр

Томск 2015

Согласована на портале №
6900

41 31 8 16

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, приказ №218 от 12.03.2015 г.,

рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «19» 05 2015 г., протокол № 32.

Разработчики:
Доцент кафедры ПрЭ _____ Лебедев Ю. М.

Ст. преподаватель кафедры ПрЭ _____ Мещеряков П. С.

Зав. Кафедрой ПрЭ _____ Михальченко С.Г.

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

Декан ФЭТ _____ Воронин А.И.

Зав. профилирующей
кафедрой ПрЭ. _____ Михальченко С.Г.

Зав. выпускающей
кафедрой ПрЭ. _____ Михальченко С.Г.

Эксперты:
Председатель метод. Комиссии ФЭТ _____ .Чистоедова И.А..

Профессор кафедры
ПрЭ ТУСУР _____ Легостаев Н.С.

Согласована на портале №
6900

1. Цели и задачи дисциплины: целью курса математики является изучение основных математических понятий, их взаимосвязи и развития, а также отвечающих им методов расчёта, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных инженерных задач. В задачи курса высшей математики входят: 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 ООП: математика относится к базовой части дисциплин математического и естественнонаучного цикла. Для изучения курса математики необходимо твердое знание студентами базового курса математики средней школы. Математика является фундаментом образования инженера. Она призвана дать студентам математический аппарат, который будет использоваться в дальнейшем при изучении дисциплин базового цикла «Физика», «Методы математической физики», «Квантовая механика», «Методы анализа и расчёта электронных схем», «Математическое моделирование и программирование», а также при изучении дисциплин профессионального цикла, в учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе.

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

Согласована на портале №
6900

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 19 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры				
		1	2	3	4	5
Аудиторные занятия (всего)	312	62	72	72	52	54
В том числе:						
Лекции	114	26	26	26	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	70		18	18	16	18
Практические занятия (ПЗ)	128	36	28	28	18	18
Семинары (С)	0					
Коллоквиумы (К)	0					
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)	0					
Другие виды аудиторной работы						
Контрольные работы	0					
Самостоятельная работа (всего)	300	46	72	72	56	54
В том числе:						
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)	0					
Расчетно-графические работы	0					
Реферат	0					
Другие виды самостоятельной работы						
Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	124	22	40	40	12	10
Подготовка к семинарам, коллоквиумам	44	12	16	16		
Решение задач. Подготовка к контрольным работам	60	12	16	16	8	8
Вид промежуточной аттестации - экзамен	72				36	36
Общая трудоемкость час	684	108	144	144	144	144
Зачетные Единицы Трудоемкости	19	3	4	4	4	4

Согласована на портале №
6900

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия.	Курсовой П/Р (КРС)	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Матрицы, определители, системы линейных уравнений	6		8		8	22	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
2.	Элементы линейной алгебры: линейные векторные пространства, линейные операторы	4		6		6	16	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
3.	Аналитическая геометрия, кривые и поверхности второго порядка	4		6		6	16	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
4.	Комплексные числа, многочлены и рациональные дроби	2		2		4	8	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
5.	Элементы математической логики					4	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
6.	Введение в анализ	6		8		6	20	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
7.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	4	4	6		12	26	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
8.	Дифференциальное исчисление функции многих переменных	4		4		16	24	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
9.	Интегральное исчисление функции одной переменной	10	6	12		28	56	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
10.	Интегральное исчисление функции многих переменных	12	8	12		28	60	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
11.	Числовые и степенные ряды	12	8	12		24	56	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
12.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	8	10	12		24	54	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
13.	Элементы теории функций комплексной переменной	6	4	4		24	38	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
14.	Пространство L_2. Общая теория рядов Фурье	2				14	16	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
15.	Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	6	6	6		14	32	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
16.	Теория вычетов и ее применение	4	6	6		14	30	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
17.	Операционное исчисление	6		6		14	26	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
18.	Случайные события и основные понятия теории вероятностей	4	4	4		14	26	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
19.	Случайная величина. Законы распределения. Системы случайных величин	8	10	6		8	32	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
20	Точечное и интервальное оценивание параметров распределения	3	0	4		16	23	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
21	Проверка гипотез	3	4	4		16	27	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
		114	70	128		300	612	

Согласована на портале № 6900

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
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
2.	Элементы линейной алгебры: линейные пространства, линейные операторы, квадратичные формы	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
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
4.	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
5.	Дифференциальное исчисление функции 1 переменной	Понятие дифференцируемой функции. 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	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
6.	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

Согласована на портале №
6900

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
Семестр 2				
7.	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
8.	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
9.	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	

Согласована на портале №
6900

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
Семестр 3				
10.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными,. Линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Теория линейных дифференциальных уравнений порядка n. Системы дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений.	8	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
11.	Числовые 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.	6	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
12.	Степенные ряды	Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов: Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Применение степенных рядов.	6	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
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 ARG/ Интеграл от ARG/ 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

Согласована на портале №
6900

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
Семестр 4				
14.	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
15.	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
16.	Пространство L_2. 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 ПК-1
17.	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

Согласована на портале №
6900

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
Семестр 5				
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
19.	Случайная величина. Законы распределения Системы случайных величин	Одномерные случайные величины. Понятие случайной величины и её 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.	6	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
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.	3	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
21.	Проверка гипотез	Понятия о статистической проверке гипотез и критериях согласия.	3	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1

Согласована на портале №
6900

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

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1.	Физика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+		+			
2.	Профессиональные математические пакеты	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+						
3.	Квантовая механика	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
4.	Методы анализа и расчёта электронных схем	+	+		+	+		+	+	+				+	+	+	+					
5.	Математическое моделирование и программирование	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+					
6.	Научно-исследовательская работа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+
7.	Информационные технологии	+	+	+	+	+	+	+		+			+									
8.	Инженерная и компьютерная графика	+	+	+		+																
9.	Теоретические основы электротехники	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+					
10.	Физические основы электроники	+	+	+	+	+														+	+	+
11.	Твердотельная электроника	+				+		+	+	+			+									
12.	Микропроцессорные устройства	+	+	+	+	+	+	+	+				+			+	+					
13.	Микросхемотехника					+																
14.	Вакуумная и плазменная электроника	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
15.	Квантовая и оптическая электроника	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
16.	Микроволновая электроника	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
17.	Физика конденсированного состояния	+				+		+	+	+			+			+				+	+	+
18.	Наноэлектроника	+				+		+	+	+	+		+									
19.	Основы проектирования электронной компонентной базы	+				+		+	+				+									
20.	Теория автоматического управления	+	+		+	+		+		+			+	+		+	+					
21.	Аналоговая электроника	+	+	+	+	+		+		+			+	+		+						
22.	Магнитные элементы электронных устройств					+		+		+	+		+									
23.	Основы преобразовательной техники					+		+		+			+		+	+						
24.	Энергетическая электроника	+	+	+	+	+		+		+			+		+	+						
25.	Микроэлектроника					+											+					
26.	Электрические машины		+	+	+	+		+		+			+	+								
27.	Нелинейные электрические цепи	+	+	+	+	+		+		+			+		+	+				+	+	+
28.	Схемотехника		+	+	+	+			+	+	+						+	+	+			

Согласована на портале № 6900

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

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ОПК-1	+	+	+		+	Ответ на практическом занятии, семинаре. Опрос на лекции. Проверка конспекта. Коллоквиум. Контрольная работа. Экзамен.
ОПК-2	+	+	+		+	Ответ на практическом занятии, семинаре. Опрос на лекции. Проверка конспекта. Коллоквиум. Контрольная работа. Экзамен.
ПК-1	+	+	+		+	Ответ на практическом занятии, семинаре. Опрос на лекции. Проверка конспекта. Коллоквиум. Контрольная работа. Экзамен.

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа/проект, СРС – самостоятельная работа студента

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы \ Формы	Лекции (час)	Практические/ семинарские Занятия (час)	Лабораторные занятия (час)		Всего
Презентации с использованием раздаточных материалов, слайдов, мультимедийные презентации. Обсуждения в ходе презентаций	16		4		20
Работа в команде		8	4		12
«Мозговой штурм» (атака)		6			6
Работа в группах		6	4		10
Выступление в роли обучающего,		6			6
Задания на самостоятельную работу		6	4		10
Тесты		6			6
Итого интерактивных занятий	16	38	16		70

Согласована на портале №

7. Лабораторный практикум

№ п/п	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
Семестр 2			
1.	Производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование параметрических и неявно заданных функций. Правило Лопиталя. Полное исследование функции и построение графиков.	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
2.	Неопределенный интеграл.. Определённый интеграл. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций.	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
3.	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.	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
4.	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	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
Семестр 3			
5.	Дифференциальные уравнения первого порядка.	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
6.	Системы линейных дифференциальных уравнений.	6	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
7.	Числовые ряды. Признаки абсолютной сходимости. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
8.	Ряд Тейлора. Ряд Фурье.	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
Семестр 4			
9.	Особые точки, их классификация. Вычисление вычетов. Применение вычетов к вычислению интегралов.	6	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
10.	Преобразование Лапласа.	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
11.	Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье.	6	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
Семестр 5			
12.	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
13.	Одномерные случайные величины. Наиболее известные законы распределения случайных величин. Многомерные случайные величины.	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
14.	Числовые характеристики случайных величин.	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
15.	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
16.	Проверка гипотез	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1

Согласована на портале № 6900

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
Семестр 1				
1.	1	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
2.	2	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
3.	3	Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Плоскость. Прямая в пространстве. Полярная система координат. Исследование поверхностей методом сечений.	6	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
4.	4	Комплексные числа и действия над ними. Последовательность комплексных чисел.	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
5.	6	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
6.	7	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
Семестр 2				
7.	8	Производная матрица и ее строение. Дифференциал функции. Градиент. Производная по направлению. Производные и дифференциалы высших порядков.	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
8.	9	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
9.	10	Двойной интеграл, его вычисление в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Тройной интеграл, его вычисление в декартовых координатах. Замена 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.	12	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1

Согласована на портале №
6900

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	№ п/п
Семестр 3				
10.	12	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
11.	11	Числовые ряды. Признаки абсолютной сходимости. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. Ряд Тейлора. Ряд Лорана.	12	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
12.	13	Функции комплексной переменной.	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
Семестр 4				
13.	16	Особые точки, их классификация. Вычисление вычетов. Применение вычетов к вычислению интегралов.	6	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
14.	17	Преобразование Лапласа.	6	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
15.	15	Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье.	6	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
Семестр 5				
16.	18	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
17.	19	Одномерные случайные величины. Наиболее известные законы распределения случайных величин. Многомерные случайные величины.	6	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
18.	20	Простейшие способы обработки выборки. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания.	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
19.	21	Понятие о статистической проверке гипотез.	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1

Согласована на портале № 6900

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы
Семестр 1					
1.	1	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Темы: Матрицы и действия над ними. Определитель порядка ***n***. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Системы линейных алгебраических уравнений.	8	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. Коллоквиум.
2.	2	Самостоятельное изучение тем: Линейные пространства. Арифметические пространства. Евклидовы линейные пространства. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Темы: Ранг матрицы. Формулы перехода от одного базиса к другому. Линейный оператор и его матрица. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Решение задач по всем темам, подготовка к контрольной работе.	6	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Выступление на семинаре. Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. Коллоквиум.
3.	3	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Темы: Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Плоскость. Прямая в пространстве.	6	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. Коллоквиум.
4.	5	Изучение математических доказательств, необходимых, достаточных, необходимых и достаточных условий доказательства от противного, метод математической индукции.	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Опрос на практических занятиях. Коллоквиум.
5.	5	Элементы теории множеств. Некоторые числовые множества.	2	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Опрос на практических занятиях.
6.	6	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Темы: 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.	6	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.

Согласована на портале №
6900

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы
7.	7	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Темы: 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.	6	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.
8.	4	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Тема: Комплексные числа и действия над ними. Последовательности комплексных чисел.	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Выступление на семинаре. Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. Коллоквиум.
Семестр 2					
9.	8	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Темы: 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.	6	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.
10.	9	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Темы: Неопределенный интеграл. Правила интегрирования. Определённый интеграл. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций.	28	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.
11.	10	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Темы: 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 [illegible]ого.	28	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.

Согласована на портале № 6900

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы	Трудо-емкость (час.)	Компе-тенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы
Семестр 3					
12.	12	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Темы: Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения порядка n. Системы линейных дифференциальных уравнений.	24	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.
13.	11	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Темы: Числовые ряды. Функциональные ряды. Ряд Тейлора. Применение степенных рядов.	24	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.
14.	13	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Темы: Дифференцирование функции комплексного переменного. Понятие производной. Условия дифференцирования функции комплексного переменного . Эквивалентность условия Коши-Риммана.	24	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.
Семестр 4					
15.	16	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Тема: 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.	14	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Выступление на семинаре. Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. Коллоквиум.
16.	17	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Темы: Преобразование Лапласа.	14	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.
17.	14	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Разложение в ряд по ортогональным функциям. Ряд Фурье. Понятие о сходимости в среднем и среднеквадратичном. Экстремальное свойство отрезков ряда Фурье.	14	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Коллоквиум.
18.	15	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Темы: Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье.	14	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа. Коллоквиум.
19.		Подготовка и сдача экзамена	36	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Оценка на экзамене

Согласована на портале №
6900

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы	Трудо-емкость (час.)	Компе-тенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы
Семестр 5					
20.	18	Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Тема: Элементы комбинаторики	4	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.
21.	18	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Темы: 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.	10	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.
22.	19	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Темы: Одномерные случайные величины. Одномерные случайные величины. Наиболее известные законы распределения случайных величин. Многомерные случайные величины.	8	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.
23.	20	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Темы: Понятие выборки. Простейшие способы обработки выборки. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания.	16	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Опрос на практических занятиях. Контрольная работа.
24.	21	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Темы: Понятие о статистической проверке гипотез	16	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Опрос на практических занятиях. Домашнее задание.
25.		Подготовка и сдача экзамена	36	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	Оценка на экзамене

Согласована на портале № 6900

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрено

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Таблица 11.1 Балльные оценки для элементов контроля.

Семестр 1

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
Ответ на семинаре	7			**7**
Контрольные работы на практических занятиях	14	14	14	**42**
Коллоквиум			7	**7**
Индивидуальные задания		7	7	**14**
Итого максимум за период:	**21**	**21**	**28**	**70**
Сдача экзамена (максимум)				**30**
Нарастающим итогом	**21**	**42**	**70**	**100**

Семестр 2

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
Ответ на семинаре	7			**7**
Контрольные работы на практических занятиях	7	7	7	**21**
Выполнение лабораторных работ	7	7	7	**21**
Коллоквиум			7	**7**
Индивидуальные задания		7	7	**14**
Итого максимум за период:	**21**	**21**	**28**	**70**
Сдача экзамена (максимум)				**30**
Нарастающим итогом	**21**	**42**	**70**	**100**

Семестр 3

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
Ответ на семинаре	7			**7**
Контрольные работы на практических занятиях	7	7	7	**21**
Выполнение лабораторных работ	7	7	7	**21**
Коллоквиум			7	**7**
Индивидуальные задания		7	7	**14**
Итого максимум за период:	**21**	**21**	**28**	**70**
Сдача экзамена (максимум)				**30**
Нарастающим итогом	**21**	**42**	**70**	**100**

Согласована на портале №
6900

Семестр 4

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
Ответ на семинаре	7			**7**
Контрольные работы на практических занятиях	7	7	7	**21**
Выполнение лабораторных работ	7	7	7	**21**
Коллоквиум			7	**7**
Индивидуальные задания		7	7	**14**
Итого максимум за период:	**21**	**21**	**28**	**70**
Сдача экзамена (максимум)				**30**
Нарастающим итогом	**21**	**42**	**70**	**100**

Семестр 5

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
Ответ на семинаре	7			**7**
Контрольные работы на практических занятиях	7	7	7	**21**
Выполнение лабораторных работ	7	7	7	**21**
Коллоквиум			7	**7**
Индивидуальные задания		7	7	**14**
Итого максимум за период:	**21**	**21**	**28**	**70**
Сдача экзамена (максимум)				**30**
Нарастающим итогом	**21**	**42**	**70**	**100**

Таблица 11.2 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	**Оценка**
≥ 85 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	отлично
От 70% до 85% от максимальной суммы баллов на дату КТ	хорошо
От 55% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	удовлетворительно
< 55 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	неудовлетворительно

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)

Согласована на портале №
6900

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. (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. (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=411)
3. Демидович Б.П. Дифференциальные уравнения. 3-е изд. - М. : Лань, 2008. 288 с. (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=126)
4. Мальцев А.И. Основы линейной алгебры. 5-е изд. - М. : Лань, 2009. 480 с. (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=251)
5. Буре В. М. Теория вероятностей и математическая статистика. 1-е изд. - М. : Лань, 2013. 416 с (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10249)
6. Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 163 с. (99 экз)
7. Ельцов А.А. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 263[1] с. (100 экз)

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. (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. (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. (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. (33 экз)
6. Вентцель Е.С. Теория вероятностей : Учебник для вузов / Е.С. Вентцель. - 10-е изд., стереотип. - М. : Academia, 2005. - 571с.(228 экз)

12.3 Учебно-методическое и программное обеспечение:

Лабораторный практикум и СРС проводится с использованием: 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. способ доступа: http://ie.tusur.ru/content.php?id=444

Системы программирования Mathcad, Matlab, Maple. Система дистанционного образования MOODLE для сопровождения самостоятельной работы студентов (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.).

12.4 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы_____

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины:_____

Возможность работать в компьютерном классе из расчёта один компьютер на студента.
Лекционные аудитории, оснащённые техникой для мультимедийных презентаций

14. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Согласована на портале №

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П. Е. Троян**
«___» _____ 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ *ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ*
Математика

Уровень основной образовательной программы – **бакалавриат**
Направление(я) подготовки (специальность) – 11.03.04 "Электроника и наноэлектроника"
Профиль(и) – "Промышленная электроника"
Форма обучения – очная
Факультет электронной техники (ФЭТ)
Кафедра Промышленной электроники
Курс **1, 2, 3** Семестр **1, 2, 3, 4,** 5

Учебный план набора 2013 года и последующих лет.

Зачет __1, 3__ **семестр** **Диф. зачет** __2__ **семестр**

Экзамен **4, 5** **семестр**

Томск 2016

Согласована на портале №
6900

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 компетенции
ОПК-1	Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Знать Уметь. Владеть.
ОПК-2	Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	
ПК-1	Способность 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.	

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-1

ОПК-1: Способность 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 2.

Таблица 2 Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа,	Использовать теоретические знания при объяснении законов естественных наук, применять знания в	Методами представления картины мира на основе положений, законов и методов естественных наук и математики.

Согласована на портале №
6900

	дифференциального и интегрального исчисления, теории рядов, теории функции комплексного переменного, операционного исчисления, теории вероятностей и математической статистики.	области математики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач.	
Виды занятий	• Лекции. • Практические занятия.	• Лабораторные работы; • Выполнение домашнего задания; • Самостоятельная работа студентов.	• Самостоятельная работа. • Лабораторные работы;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Выполнение домашнего задания; • Зачет. Экзамен.	• Оформление отчетности и защита лабораторных работ; • Оформление и защита домашнего задания; • Конспект самостоятельной работы	• Защита лабораторных работ • Зачет. Экзамен

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 3

Таблица 3 Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	**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*
Удовлетвори	*дает определения основных*	*умеет работать со справочной литературой,*	*владеет терминологией предметной области*

Согласована на портале №

(пороговый уровень)	*воспроизводит основные математические факты, идеи;* *распознает математические объекты;* *знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике*	*использует конструкции, указанные в описании лабораторной работы;* *умеет представлять результаты своей работы*	*знания;* *способен корректно представить знания в математической форме*

2.2 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: Способность 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 4.

Таблица 4 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	• Лекции. • Практические занятия.	• Лабораторные работы; • Выполнение домашнего задания; • Самостоятельная работа студентов.	• Самостоятельная работа. • Лабораторные работы;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Выполнение домашнего задания; • Зачет. Экзамен.	• Оформление отчетности и защита лабораторных работ; • Оформление и защита домашнего задания; • Конспект самостоятельной работы	• Защита лабораторных работ • Зачет. Экзамен

Согласована на портале №
6900

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 5

Таблица 5 Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	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: Способность 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.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 6.

Согласована на портале №

Таблица 6 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	• Лекции. • Практические занятия.	• Лабораторные работы; • Выполнение домашнего задания; • Самостоятельная работа студентов.	• Самостоятельная работа. • Лабораторные работы;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Выполнение домашнего задания; • Зачет. Экзамен.	• Оформление отчетности и защита лабораторных работ; • Оформление и защита домашнего задания; • Конспект самостоятельной работы	• Защита лабораторных работ • Зачет. Экзамен

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7

Таблица 7 Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	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 моделей;*	*применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать выбор той или иной математической*	*критически осмысливает полученные знания; компетентен в различных ситуациях; владеет разными способами*

Согласована на портале № 6900

	аргументирует выбор метода решения задачи; составляет план решения задачи; графически иллюстрирует задачу	*модели*	*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*

Согласована на портале №

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы.

Темы контрольных работ:

Линейная алгебра
Теория пределов
Основы математического анализа
Дифференциальное исчисление
Неопределенный и определенный интеграл
Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы
Дифференциальные уравнения
Теория функции комплексного переменного
Числовые и функциональные ряды
Особые точки и вычеты
Ряды Фурье
Теория вероятностей

Темы самостоятельной работы:

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

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.

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

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

Элементы теории множеств. Некоторые числовые множества.

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.

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.

Комплексные числа и действия над ними. Последовательности комплексных чисел.

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.

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

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

Согласована на портале №
6900

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

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

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

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.

Преобразование Лапласа.

Самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Разложение в ряд по ортогональным функциям. Ряд Фурье. Понятие о сходимости в среднем и среднеквадратичном. Экстремальное свойство отрезков ряда Фурье.

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

Элементы комбинаторики

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.

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

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

Понятие о статистической проверке гипотез

Темы домашних заданий:

Матрицы и действия над ними. Определитель порядка n. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Системы линейных алгебраических уравнений. Последовательность и ее предел. Предел функции. Классификация точек разрыва. Первый и второй замечательные пределы и их следствия. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Производная. Правило Лопиталя. Понятие частной производной. Градиент. Производная по направлению. Производные и дифференциалы высших порядков. Неопределенный интеграл. Определённый интеграл. Несобственные интегралы. Двойной интеграл. Криволинейные. Поверхностные. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Числовые ряды. Функциональные ряды. Ряд Тейлора. Дифференцирование функции комплексного переменного. Понятие производной. Теория вычетов и ее применение. Нули аналитической функции. Особые точки, их классификация. Вычисление вычетов. Преобразование Лапласа. Ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье. Схема испытаний Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Одномерные случайные величины. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания. Понятие о статистической проверке гипотез

Темы лабораторных работ:

Производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование параметрических и неявно заданных функций. Правило Лопиталя. Полное исследование функции и построение графиков

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

Физический смысл определенного интеграла. Двойной интеграл, его вычисление. Замена переменных в двойном интеграле. Тройной

Согласована на портале № 6900

интеграл, его вычисление в декартовых координатах. Замена 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

Дифференциальные уравнения первого порядка.

Системы линейных дифференциальных уравнений.

Числовые ряды. Признаки абсолютной сходимости. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости

Ряд Тейлора. Ряд Фурье.

Особые точки, их классификация. Вычисление вычетов. Применение вычетов к вычислению интегралов.

Преобразование Лапласа.

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

Особые точки, их классификация. Вычисление вычетов. Применение вычетов к вычислению интегралов.

Преобразование Лапласа.

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

Примеры заданий для неуспевающих студентов:

Задание 1. Вычислить определитель матрицы: $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 4 & -3 & 4 \\ 2 & 2 & 3 \end{bmatrix}$

Задание 2. Решить систему уравнений: $\begin{cases} 2x + y = 1 \\ 3x + y = 2 \end{cases}$

Задание 3. Вычислить скалярное и векторное произведение следующих векторов, определить угол между векторами: a=(1,2,3) и b=(-2,0,1)

Задание 4. Построить уравнение прямой, проходящей через точки M1(1,2) и M2(2,3), записать вектор нормали, построить прямую на плоскости.

Задание 5. Исследовать функцию и построить ее график $y(x) := \frac{\sin(x)}{2 - x}$

Задание 6. Вычислить производную сложной функции: $f(x) := \ln(\sin(3 \cdot x) + 5) - 8x$

Согласована на портале №
6900

Примерные вопросы к экзамену по дисциплине «Математика». (фрагмент)

1. Дать определение матрицы размера m×n.
2. Дайте определения квадратной, треугольной, диагональной и единичной матриц.
3. Какие матрицы называются равными?
4. Опишите операцию умножения матрицы на число.
5. Опишите операцию сложения матриц.
6. Для каких матриц вводится понятие определителя?
7. Опишите, как составляются слагаемые, входящие в определитель порядка n.
8. Дайте определение определителя порядка n.
9. Опишите правило вычисления определителя порядка 2.
10. Опишите правило вычисления определителя порядка 3.
11. Как изменится определитель при транспонировании матрицы?
12. Чему равен определитель, имеющий стоку или столбец, целиком состоящий из нулей?
13. Как изменится определитель, если его строку или столбец умножить на число α?
14. Как изменится определитель, если в нем переставить две строки или два столбца?
15. Понятие эквивалентности двух бесконечно малых функций.
16. Понятие главной части бесконечно малой функции относительно другой бесконечно малой.
17. Объясните, как можно применять понятие эквивалентных бесконечно малых при отыскании пределов.
18. Дайте определение дифференцируемой функции.
19. Сформулируйте и докажите теорему о связи дифференцируемости и непрерывности.
20. Получите формулы для производных всех основных элементарных функций.
21. Сформулируйте правила дифференцирования суммы, произведения и частного.
22. Понятие производной по направлению.
23. Запишите и докажите формулу вычисления производной по направлению. Понятие градиента.
24. Понятие производных высших порядков от f: $x \subset R \to y \subset R$.
25. Понятие частных производных высших порядков.
26. Дайте определение условной и абсолютной сходимости.
27. В чём заключается основное отличие условно и абсолютно сходящихся рядов?
28. Интегральный признак Коши.
29. Дайте определение знакочередующегося ряда и сформулируйте теорему Лейбница о его сходимости.
30. Получите формулу сложения вероятностей для случая геометрического определения вероятностей.
31. Сформулируйте задачу, которую решает формула полной вероятности. Получите эту формулу.
32. Сформулируйте задачу, которую решает формула Байеса. Получите эту формулу.
33. Опишите схему испытаний Бернулли.
34. Математическая модель схемы испытаний Бернулли.
35. Какую задачу решает формула Бернулли? Получите формулу Бернулли.

Согласована на портале №
6900

4 Методические материалы

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

Основная литература:

1. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. в 2-х тт. Том 1 - 10-е изд. - М. : Лань, 2015.т1. 448 с. (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. (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=411)
3. Демидович Б.П. Дифференциальные уравнения. 3-е изд. - М. : Лань, 2008. 288 с. (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=126)
4. Мальцев А.И. Основы линейной алгебры. 5-е изд. - М. : Лань, 2009. 480 с. (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=251)
5. Буре В. М. Теория вероятностей и математическая статистика. 1-е изд. - М. : Лань, 2013. 416 с (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10249)
6. Магазинников Л.И. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 163 с. (99 экз)
7. Ельцов А.А. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 263[1] с. (100 экз)

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. (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. (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. (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. (33 экз)

6. Вентцель Е.С. Теория вероятностей : Учебник для вузов / Е.С. Вентцель. - 10-е изд., стереотип. - М. : Academia, 2005. - 571с.(228 экз)

12.3 Учебно-методическое и программное обеспечение:

Лабораторный практикум и СРС проводится с использованием: 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. способ доступа: http://ie.tusur.ru/content.php?id=444

Системы программирования Mathcad, Matlab, Maple. Система дистанционного образования MOODLE для сопровождения самостоятельной работы студентов (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.).

Согласована на портале №