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 образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Промышленная электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3, 4**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	26	26	28	24	104	часов
2	Практические занятия	28	26	28	20	102	часов
3	Лабораторные занятия		16	16	20	52	часов
4	Всего аудиторных занятий	54	68	72	64	258	часов
5	Из них в интерактивной форме	10	14	14	12	50	часов
6	Самостоятельная работа	54	76	72	44	246	часов
7	Всего (без экзамена)	108	144	144	108	504	часов
8	Подготовка и сдача экзамена		36		36	72	часов
9	Общая трудоемкость	108	180	144	144	576	часов
		3.0	5.0	4.0	4.0	16.0	З.Е

Зачет: 1, 3 семестр
Экзамен: 2, 4 семестр

Согласована на портале № 4331

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 41 от «31» 8 2016 г.

Томск 2016

Согласована на портале № 4331

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.

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 № 4331

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.8) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Линейная алгебра и аналитическая геометрия.

Последующими дисциплинами являются: Вакуумная и плазменная электроника, Магнитные элементы электронных устройств, Методы анализа и расчета электронных схем, Метрология и технические измерения, Твердотельная электроника, Теоретические основы электротехники, Теория автоматического управления, Физика, Электрические машины, Энергетическая электроника.

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, 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 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 16.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры			
		1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	258	54	68	72	64
Лекции	104	26	26	28	24

Согласована на портале № 4331

Практические занятия	102	28	26	28	20
Лабораторные занятия	52		16	16	20
Из них в интерактивной форме	50	10	14	14	12
Самостоятельная работа (всего)	246	54	76	72	44
Оформление отчетов по лабораторным работам	49		15	16	18
Проработка лекционного материала	30	7	7	8	8
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	61	13	28	20	
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	106	34	26	28	18
Всего (без экзамена)	504	108	144	144	108
Подготовка и сдача экзамена	72		36		36
Общая трудоемкость час	576	108	180	144	144
Зачетные Единицы Трудоемкости	16.0	3.0	5.0	4.0	4.0

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. Комплексные числа, многочлены и рациональные дроби	2	2	0	3	7	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
2	2. Элементы математической логики	0	0	0	2	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
3	3. Введение в анализ	6	6	0	14	26	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
4	4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	6	6	0	11	23	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
5	5. Дифференциальное исчисление функции многих переменных	4	4	0	8	16	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
6	6. Интегральное исчисление функции одной переменной	8	10	0	16	34	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
7	7. Интегральное исчисление функции многих переменных	16	14	10	42	82	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
8	8. Обыкновенные дифференциальные	10	12	6	34	62	ОПК-1,

Согласована на портале № 4331

	уравнения						ОПК-2, ПК-1
9	9. Случайные события и основные понятия теории вероятностей	4	4	0	8	16	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
10	10. Случайная величина. Законы распределения. Системы случайных величин	6	6	4	14	30	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
11	11. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения	4	4	0	8	16	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
12	12. Проверка гипотез	4	4	4	13	25	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
13	13. Числовые и степенные ряды	10	10	8	29	57	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
14	14. Элементы теории функций комплексной переменной	6	6	0	8	20	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
15	15. Общая теория рядов Фурье	2	0	0	1	3	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
16	16. Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	6	0	6	8	20	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
17	17. Теория вычетов и ее применение	4	8	0	7	19	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
18	18. Операционное исчисление	6	6	14	20	46	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	104	102	52	246	504	

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. 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	
3 3. 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.	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1

Согласована на портале № 4331

	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.		
	Итого	6	
4 4. Дифференциальное исчисление функции одной 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	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
5 5. 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	
6 6. Интегральное исчисление функции одной переменной	Неопределенный интеграл. Правила интегрирования. Подведение под знак дифференциала. Метод интегрирования по частям.	8	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1

Согласована на портале № 4331

	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.		
	Итого	8	
Итого за семестр		26	
4 семестр			
14 14. 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-Римана. 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	
15 15. Общая теория рядов Фурье	Ортогональная система функций. Разложение в ряд по ортогональным функциям. Ряд Фурье. Сходимость ряда Фурье.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
16 16. Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	Разложение в тригонометрический ряд Фурье. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Комплексная форма ряда Фурье. Интеграл Фурье. Понятие о спектрах. Достаточные условия представимости функции интегралом Фурье. Различные формы	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1

Согласована на портале № 4331

	записи интеграла Фурье. Преобразование Фурье. Понятие гармонического анализа и синтеза. Связь преобразования Фурье и преобразования Лапласа.		
	Итого	6	
17 17. 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	
18 18. Операционное исчисление	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. Понятие передаточной функции. Интеграл Дюамеля и его применение.	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		24	
2 семестр			
7 7. 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.	16	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1

	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.		
	Итого	16	
8 8. 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.	10	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	10	
Итого за семестр		26	
3 семестр			
9 9. 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	
10 10. Случайная величина. Законы распределения. Системы случайных величин	Понятие случайной величины и её закона распределения. Одномерные дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения одномерной случайной	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1

Согласована на портале № 4331

	величины и её свойства. Плотность распределения одномерной случайной величины и её свойства. Математическое ожидание. Дисперсия случайной величины. Моменты случайной величины. Функция одного случайного аргумента. 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.		
	Итого	6	
11 11. 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	
12 12. Проверка гипотез	Понятия о статистической проверке гипотез и критериях согласия.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
13 13. Числовые и степенные ряды	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Абсолютная и условная сходимость. Необходимое условие	10	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1

Согласована на портале № 4331

	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.		
	Итого	10	
Итого за семестр		28	
Итого		104	

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
Предшествующие дисциплины																			
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия					+		+	+										
Последующие дисциплины																			
1	Вакуумная и плазменная электроника			+	+	+	+	+	+										
2	Магнитные элементы электронных устройств			+	+		+		+										
3	Методы анализа и расчета электронных схем			+	+		+		+										+
4	Метрология и технические измерения									+	+	+	+						
5	Твердотельная электроника			+	+		+		+										
6	Теоретические основы электротехники	+		+	+		+		+										+

Согласована на портале № 4331

7	Теория автоматического управления	+		+	+		+		+						+		+	+	+
8	Физика			+	+	+	+	+	+					+					
9	Электрические машины			+	+		+		+										+
10	Энергетическая электроника															+	+		

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				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ОПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПК-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

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

Согласована на портале № 4331

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

Методы	Интерактивные лекции	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Всего
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	4			4
Решение ситуационных задач		6		6
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	4			4
Решение ситуационных задач		6		6
Case-study (метод конкретных ситуаций)			4	4
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	4			4
Решение ситуационных задач		6	4	10
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	4			4
Решение ситуационных задач		4	4	8
Итого	16	22	12	50

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
4 семестр			
16 16. Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	Разложение функции в ряд Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Преобразование Фурье.	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
18 18. Операционное исчисление	Преобразование Лапласа.	8	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Связь преобразования Лапласа и Преобразования Фурье.	6	
	Итого	14	

Согласована на портале № 4331

Итого за семестр		20	
2 семестр			
7 7. 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.	4	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	
	Итого	10	
8 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка. Системы линейных дифференциальных уравнений.	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		16	
3 семестр			
10 10. Случайная величина. Законы распределения. Системы случайных величин	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	
12 12. Проверка гипотез	Проверка гипотез	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
13 13. Числовые и степенные ряды	Числовые ряды. Признаки абсолютной сходимости. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. Ряд Тейлора.	8	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	8	
Итого за семестр		16	
Итого		52	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 4331

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
14 14. Элементы теории функций комплексной переменной	Дифференцирование и интегрирование функции комплексного переменного. Разложение функции в ряд Лорана.	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
17 17. Теория вычетов и ее применение	Особые точки, их классификация. Вычисление вычетов. Применение вычетов к вычислению интегралов.	8	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	8	
18 18. Операционное исчисление	Преобразование Лапласа.	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		20	
1 семестр			
1 1. Комплексные числа, многочлены и рациональные дроби	Комплексные числа и действия над ними. Последовательность комплексных чисел.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
3 3. Введение в анализ	Введение в математический анализ. Последовательность и ее предел. Предел функции. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
4 4. 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	
5 5. 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	
6 6. Интегральное исчисление функции одной переменной	Неопределенный интеграл. Подведение под знак дифференциала.	10	ОПК-1, ОПК-2,

Согласована на портале № 4331

	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.		ПК-1
	Итого	10	
Итого за семестр		28	
2 семестр			
7 7. 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 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.	14	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	14	
8 8. 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	
Итого за семестр		26	
3 семестр			
9 9. 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	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1

Согласована на портале № 4331

	вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.		
	Итого	4	
10 10. 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	
11 11. 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	
12 12. Проверка гипотез	Понятие о статистической проверке гипотез.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
13 13. Числовые и степенные ряды	Числовые ряды. Признаки абсолютной сходимости. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. Ряд Тейлора. Ряд Лорана.	10	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	10	
Итого за семестр		28	
Итого		102	

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. Комплексные числа, многочлены и рациональные дроби	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Контрольная работа
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
2 2. Элементы математической логики	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Итого	2		

Согласована на портале № 4331

3 3. Введение в анализ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	14		
4 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	11		
5 5. Дифференциальное исчисление функции многих переменных	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	8		
6 6. Интегральное исчисление функции одной переменной	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	16		
Итого за семестр		54		
2 семестр				
7 7. Интегральное исчисление функции многих переменных	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа,
	Самостоятельное	14		

Согласована на портале № 4331

	изучение тем (вопросов) теоретической части курса			Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	42		
8 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	14		
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	34		
Итого за семестр		76		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
3 семестр				
9 9. Случайные события и основные понятия теории вероятностей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	8		
10 10. Случайная величина. Законы распределения. Системы случайных величин	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		

Согласована на портале № 4331

	Итого	14		
11 11. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	8		
12 12. Проверка гипотез	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4		
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	13		
13 13. Числовые и степенные ряды	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8		
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	29		
Итого за семестр		72		
4 семестр				
14 14. Элементы теории функций комплексной переменной	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	8		
15 15. Общая теория рядов Фурье	Проработка лекционного материала	1	ОПК-1, ОПК-2,	Экзамен

Согласована на портале № 4331

	Итого	1	ПК-1	
16 16. Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	Проработка лекционного материала	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Защита отчета, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	8		
17 17. Теория вычетов и ее применение	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	7		
18 18. Операционное исчисление	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Защита отчета, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	20		
Итого за семестр		44		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
Итого		318		

9.1. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

1. Понятие о статистической проверке гипотез
2. Понятие выборки. Простейшие способы обработки выборки. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания.
3. Наиболее известные законы распределения случайных величин.
4. Элементы комбинаторики
5. Классификация событий. Операций над событиями. Формула умножения вероятностей. Формула сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли.
6. Числовые ряды. Функциональные ряды. Ряд Тейлора. Применение степенных рядов.
7. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения порядка n. Системы линейных дифференциальных уравнений.
8. 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.
9. Неопределенный интеграл. Правила интегрирования. Определённый интеграл. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций.
10. Производная матрица и ее строение. Понятие частной производной. Градиент. Производная по направлению. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула

Согласована на портале № 4331

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

11. Выпуклость графика функции, признак выпуклости. Точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции и построение графика. Основные теоремы дифференциального исчисления. Условие дифференцируемости функции. Правило Лопиталя.

12. 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.

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

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
Итого максимум за период	32	34	34	100
Нарастающим итогом	32	66	100	100
4 семестр				
Домашнее задание	2	3	3	8
Защита отчета		14		14
Контрольная работа	7	7	7	21
Отчет по индивидуальному заданию		6		6
Отчет по лабораторной работе	7	7	7	21
Итого максимум за период	16	37	17	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	16	53	70	100
2 семестр				
Домашнее задание	6	7	7	20
Конспект		1	1	2

Согласована на портале № 4331

самоподготовки				
Контрольная работа	7	7	7	21
Опрос на занятиях	2	2	2	6
Отчет по лабораторной работе	7	7	7	21
Итого максимум за период	22	24	24	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	22	46	70	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
Итого максимум за период	33	34	33	100
Нарастающим итогом	33	67	100	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	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 4331

зачтено)		

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. : Лань, 2008.т2. 464 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=411
3. Привалов, И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного. [Электронный ресурс] : Учебники — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 432 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/322 — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/book/322?category_pk=910#book_name

12.2. Дополнительная литература

1. 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.)
2. 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.)
3. Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика : Учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2005. - 478[2] с. : ил. - Предм. указ.: с. 474-479 (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 № 4331

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 образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Промышленная электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3, 4**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:
- старший преподаватель каф. ПрЭ Мещеряков П. С.

Зачет: 1, 3 семестр
Экзамен: 2, 4 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 4331

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, 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 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 решении проблем

Согласована на портале № 4331

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 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; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен; • Зачет;

Согласована на портале № 4331

	• Экзамен; • Конспект самоподготовки; • Зачет; • Экзамен; • Зачет; • Экзамен;	• Экзамен; • Конспект самоподготовки; • Зачет; • Экзамен; • Зачет; • Экзамен;	• Экзамен; • Зачет; • 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 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;

2.2 Компетенция ОПК-2

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

Согласована на портале № 4331

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 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; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Конспект самоподготовки; • Зачет; • Экзамен; • Зачет; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Конспект самоподготовки; • Зачет; • Экзамен; • Зачет; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен; • Зачет; • Экзамен; • Зачет; • Экзамен;

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

Согласована на портале № 4331

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 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 математического анализа, теории дифференциального и	Использовать теоретические знания для построения	Навыками математического моделирования и

Согласована на портале № 4331

	интегрального исчисления, теории рядов, теории функции комплексного переменного, операционного исчисления, теории вероятностей и математической статистики.	простейших математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, применять стандартные программные средства их компьютерного моделирования.	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; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Конспект самоподготовки; • Зачет; • Экзамен; • Зачет; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Конспект самоподготовки; • Зачет; • Экзамен; • Зачет; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен; • Зачет; • Экзамен; • Зачет; • 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	• свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; умеет выражать и	• Свободно владеет навыками математического моделирования и

Согласована на портале № 4331

	способы и результаты использования различных математических моделей; обосновывает выбор метода и план решения задачи ;	аргументированно доказывать выбор той или иной математической модели ;	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 о статистической проверке гипотез

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

– Наиболее известные законы распределения случайных величин.

– Элементы комбинаторики

– Классификация событий. Операций над событиями. Формула умножения вероятностей. Формула сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли.

– 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

Согласована на портале № 4331

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.

– 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.

– Выпуклость графика функции, признак выпуклости. Точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции и построение графика. Основные теоремы дифференциального исчисления. Условие дифференцируемости функции. Правило Лопиталя.

– 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.

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

3.2 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. Понятие дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Производная. Выпуклость графика функции, признак выпуклости. Точки перегиба.

Согласована на портале № 4331

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.

3.3 Темы индивидуальных заданий

– 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-Римана. 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. Разложение в тригонометрический ряд Фурье. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Комплексная форма ряда Фурье. Интеграл Фурье. Понятие о спектрах. Достаточные условия представимости функции интегралом Фурье. Различные формы записи интеграла Фурье. Преобразование Фурье. Понятие гармонического анализа и синтеза. Связь преобразования Фурье и преобразования Лапласа. 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. 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. Понятие передаточной функции. Интеграл Дюамеля и его применение.

3.4 Темы опросов на занятиях

– Понятие о статистической проверке гипотез

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

– Наиболее известные законы распределения случайных величин.

– Элементы комбинаторики

– Классификация событий. Операций над событиями. Формула умножения вероятностей. Формула сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли.

– 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.

– 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.

Согласована на портале № 4331

– Выпуклость графика функции, признак выпуклости. Точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции и построение графика. Основные теоремы дифференциального исчисления. Условие дифференцируемости функции. Правило Лопиталя.

– 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.

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

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. 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.

Согласована на портале № 4331

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.

3.7 Темы лабораторных работ

– Преобразование Лапласа.

– Разложение функции в ряд Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Преобразование Фурье.

– Связь преобразования Лапласа и Преобразования Фурье.

– 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.

– 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.

– Характеристики связи двух случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции. Необходимое условие независимости случайных величин. Свойства коэффициента корреляции. Понятие регрессии

– Проверка гипотез

3.8 Зачёт

– 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.

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,

Согласована на портале № 4331

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. Привалов, И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного. [Электронный ресурс] : Учебники — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 432 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/322 — Загл. с экрана. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/book/322?category_pk=910#book_name

4.2. Дополнительная литература

1. 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.)
2. 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.)
3. Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика : Учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2005. - 478[2] с. : ил. - Предм. указ.: с. 474-479 (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 № 4331