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: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
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	10	10	10	4	34	часов
2	Практические занятия	10	12	10	8	40	часов
3	Всего аудиторных занятий	20	22	20	12	74	часов
4	Из них в интерактивной форме	5	4	2	2	13	часов
5	Самостоятельная работа	232	149	84	123	588	часов
6	Всего (без экзамена)	252	171	104	135	662	часов
7	Подготовка и сдача экзамена / зачета		9	4	9	22	часов
8	Общая трудоемкость	252	180	108	144	684	часов
		12.0		7.0		19.0	З.Е

Контрольные работы: 2 семестр - 2; 3 семестр - 2; 4 семестр - 2
Экзамен: 2, 4 семестр
Зачет: 3 семестр

Согласована на портале № 12593

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 42 от «28» 11 2016 г.

Томск 2017

Согласована на портале № 12593

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 2015-03-12 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 ЗиВФ _____ Осипов И. В.

Заведующий выпускающей каф. ПрЭ _____ Михальченко С. Г.

Эксперты:

Профессор Кафедра ПрЭ _____ Легостаев Н. С.

Согласована на портале № 12593

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

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

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, 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 19.0 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)	74	20	22	20	12
Лекции	34	10	10	10	4

Согласована на портале № 12593

Практические занятия	40	10	12	10	8
Из них в интерактивной форме	13	5	4	2	2
Самостоятельная работа (всего)	588	232	149	84	123
Проработка лекционного материала	28	7	7	6	8
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	326	191	68	18	49
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	98	34	26	20	18
Выполнение контрольных работ	136		48	40	48
Всего (без экзамена)	662	252	171	104	135
Подготовка и сдача экзамена / зачета	22		9	4	9
Общая трудоемкость ч	684	252	180	108	144
Зачетные Единицы Трудоемкости	19.0	12.0		7.0	

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	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 1. Комплексные числа, многочлены и рациональные дроби	1	0	27	28	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
2 2. Элементы математической логики	0	0	10	10	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
3 3. Введение в анализ	2	2	62	66	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
4 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	2	41	45	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
5 5. Дифференциальное исчисление функции многих переменных	2	2	28	32	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
6 6. Интегральное исчисление функции одной переменной	3	4	64	71	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
Итого за семестр	10	10	232	252	
2 семестр					
7 7. Интегральное исчисление функции	5	6	76	87	ОПК-1, ОПК-2,

Согласована на портале № 12593

многих переменных					ПК-1
8 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения	5	6	73	84	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
Итого за семестр	10	12	149	171	
3 семестр					
9 9. Случайные события и основные понятия теории вероятностей	2	2	8	12	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
10 10. Случайная величина. Законы распределения. Системы случайных величин	2	2	15	19	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
11 13. Числовые и степенные ряды	6	6	61	73	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
Итого за семестр	10	10	84	104	
4 семестр					
12 14. Элементы теории функций комплексной переменной	1	3	32	36	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
13 15. Общая теория рядов Фурье	0	0	13	13	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
14 16. Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	1	0	41	42	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
15 17. Теория вычетов и ее применение	1	3	19	23	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
16 18. Операционное исчисление	1	2	18	21	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
Итого за семестр	4	8	123	135	
Итого	34	40	588	662	

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.	1	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	1	
3 3. Введение в анализ	Понятие функции, способы задания функции. Композиция функций. Сложная и обратная функции. Последовательность и ее предел.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1

Согласована на портале № 12593

	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.		
	Итого	2	
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	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
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.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 12593

6 6. 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.	3	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	3	
Итого за семестр		10	
4 семестр			
12 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.	1	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	1	
14 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 записи интеграла Фурье. Преобразование Фурье. Понятие	1	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1

Согласована на портале № 12593

	гармонического анализа и синтеза. Связь преобразования Фурье и преобразования Лапласа.		
	Итого	1	
15 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.	1	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	1	
16 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.	1	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	1	
Итого за семестр		4	
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. Восстановление функции по ее полному дифференциалу.	5	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1

Согласована на портале № 12593

	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	5	
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.	5	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	5	
Итого за семестр		10	
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	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
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 величины и её свойства. Плотность распределения одномерной случайной	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1

Согласована на портале № 12593

	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	2	
11 13. Числовые и степенные ряды	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Абсолютная и условная сходимость. Необходимое условие сходимости. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признаки абсолютной сходимости. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов: Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Применение степенных рядов.	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		10	
Итого		34	

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.

Согласована на портале № 12593

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
Предшествующие дисциплины																
1 Линейная алгебра и аналитическая геометрия					+		+	+								
2 Физика			+	+	+	+		+			+					
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	+		+	+		+		+								+
7 Теория автоматического управления	+		+	+		+		+			+	+	+	+	+	+
8 Электрические машины			+	+		+		+								+
9 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

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 12593

Компетенции	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-1	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Конспект самоподготовки, Проверка контрольных работ, Опрос на занятиях, Зачет
ОПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Конспект самоподготовки, Проверка контрольных работ, Опрос на занятиях, Зачет
ПК-1	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Конспект самоподготовки, Проверка контрольных работ, Опрос на занятиях, Зачет

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

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

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

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лекции	Всего
1 семестр			
Презентации с использованием слайдов с обсуждением		2	2
Решение ситуационных задач	3		3
Итого за семестр:	3	2	5
2 семестр			
Презентации с использованием слайдов с обсуждением		1	1
Решение ситуационных задач	3		3
Итого за семестр:	3	1	4
3 семестр			
Презентации с использованием слайдов с обсуждением		1	1
Решение ситуационных задач	1		1
Итого за семестр:	1	1	2
4 семестр			

Согласована на портале № 12593

Презентации с использованием слайдов с обсуждением		1	1
Решение ситуационных задач	1		1
Итого за семестр:	1	1	2
Итого	8	5	13

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия (семинары)

Тематика практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Тематика практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
12 14. Элементы теории функций комплексной переменной	Дифференцирование и интегрирование функции комплексного переменного. Разложение функции в ряд Лорана.	3	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	3	
15 17. Теория вычетов и ее применение	Особые точки, их классификация. Вычисление вычетов. Применение вычетов к вычислению интегралов.	3	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	3	
16 18. Операционное исчисление	Преобразование Лапласа.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		8	
1 семестр			
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.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
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.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
5 5. Дифференциальное исчисление функции многих переменных	Производная матрица и ее строение. Дифференциал функции. Градиент.	2	ОПК-1, ОПК-2,

Согласована на портале № 12593

	Производная по направлению. Производные и дифференциалы высших порядков.		ПК-1
	Итого	2	
6 6. Интегральное исчисление функции одной переменной	Неопределенный интеграл. Подведение под знак дифференциала. Метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование функций, рациональных относительно тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональностей. Определённый интеграл. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		10	
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.	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
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.	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		12	
3 семестр			

Согласована на портале № 12593

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 вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
10 10. Случайная величина. Законы распределения. Системы случайных величин	Одномерные случайные величины. Наиболее известные законы распределения случайных величин. Многомерные случайные величины.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
11 13. Числовые и степенные ряды	Числовые ряды. Признаки абсолютной сходимости. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. Ряд Тейлора. Ряд Лорана.	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		10	
Итого		40	

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
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	24		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	27		
2 2. Элементы математической логики	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях

Согласована на портале № 12593

	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8		
	Итого	10		
3 3. Введение в анализ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	48		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	62		
4 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	30		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	41		
5 5. Дифференциальное исчисление функции многих переменных	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	28		

Согласована на портале № 12593

6 6. Интегральное исчисление функции одной переменной	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	48		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	64		
Итого за семестр		232		
2 семестр				
7 7. Интегральное исчисление функции многих переменных	Выполнение контрольных работ	24	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	34		
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	76		
8 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Выполнение контрольных работ	24	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	34		
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	73		
Итого за семестр		149		
	Подготовка к экзамену / зачету	9		Экзамен
3 семестр				
9 9. Случайные события и основные понятия	Подготовка к практическим занятиям,	4	ОПК-1, ОПК-2,	Домашнее задание, Конспект

Согласована на портале № 12593

теории вероятностей	семинарам		ПК-1	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
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	7		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	15		
11 13. Числовые и степенные ряды	Выполнение контрольных работ	40	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8		
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	61		
Итого за семестр		84		
	Подготовка к экзамену / зачету	4		Зачет
4 семестр				
12 14. Элементы теории функций комплексной переменной	Выполнение контрольных работ	24	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	32		
13 15. Общая теория рядов Фурье	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Экзамен

Согласована на портале № 12593

	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	13		
14 16. Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	Выполнение контрольных работ	24	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	15		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	41		
15 17. Теория вычетов и ее применение	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Контрольная работа, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	19		
16 18. Операционное исчисление	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Домашнее задание, Контрольная работа, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	18		
Итого за семестр		123		
	Подготовка к экзамену / зачету	9		Экзамен
Итого		610		

9.1. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

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

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

4. Производная матрица и ее строение. Понятие частной производной. Градиент. Производная по направлению. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула

Согласована на портале № 12593

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

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

6. 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.

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

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

9. Элементы комбинаторики

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

11. Наиболее известные законы распределения случайных величин.

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Не предусмотрено

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-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

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/docs/msg/pmp.rar

Согласована на портале № 12593

2. 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

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

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

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Лекционные аудитории, оснащённые техникой для мультимедийных презентаций

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения занятий используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Красноармейская, 146, 2 этаж, ауд. 204. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Ce1егоп D336 2.8ГГц. - 7 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного

Согласована на портале № 12593

аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;

Согласована на портале № 12593

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 12593

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: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
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.

Экзамен: 2, 4 семестр
Зачет: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 12593

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

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 № 12593

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 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 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 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	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Экзамен; • Зачет;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Экзамен; • Зачет;	• Домашнее задание; • Экзамен; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в

Согласована на портале № 12593

таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

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

2.2 Компетенция ОПК-2

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

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

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основы математического анализа, теории дифференциального и интегрального	Использовать теоретические знания при объяснении сущности проблем	Физико-математическим аппаратом в профессиональной деятельности.

Согласована на портале № 12593

	исчисления, теории рядов, теории функции комплексного переменного, операционного исчисления, теории вероятностей и математической статистики.	возникающих в профессиональной деятельности, применять физико-математический аппарат для решения профессиональных задач.	
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Экзамен; • Зачет;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Экзамен; • Зачет;	• Домашнее задание; • Экзамен; • Зачет;

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

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• анализирует связи между различными математическими понятиями; представляет способы и результаты использования различных математических моделей; обосновывает выбор метода и план решения задачи ;	• свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; умеет выражать и аргументированно доказывать положения предметной области знания ;	• свободно владеет физико-математическим аппаратом в профессиональной деятельности. ;
Хорошо (базовый уровень)	• понимает связи между различными математическими понятиями; имеет представление о математических моделях; аргументирует выбор метода решения	• применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной	• критически осмысливает полученные знания; компетентен в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде); владеет

Согласована на портале № 12593

	задачи; составляет план решения задачи; графически иллюстрирует задачу ;	области знания ;	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 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 7.

Таблица 7 – 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	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства	• Контрольная работа; • Домашнее задание;	• Контрольная работа; • Домашнее задание;	• Домашнее задание; • Экзамен;

Согласована на портале № 12593

оценивания	• Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Экзамен; • Зачет;	• Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Экзамен; • Зачет;	• Зачет;

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 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;

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.

Согласована на портале № 12593

3.1 Вопросы на самоподготовку

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

– 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.

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

– 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 Остроградского.

– 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.

– Элементы комбинаторики

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

– Наиболее известные законы распределения случайных величин.

3.2 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.

3.3 Темы домашних заданий

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

Согласована на портале № 12593

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. 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.

3.4 Темы контрольных работ

– 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.

Согласована на портале № 12593

3.5 Темы опросов на занятиях

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

– 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.

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

– 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 Остроградского.

– 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.

– Элементы комбинаторики

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

– Наиболее известные законы распределения случайных величин.

3.6 Экзаменационные вопросы

– 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.

3.7 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.

Согласована на портале № 12593

Понятие о статистической проверке гипотез Понятие выборки. Простейшие способы обработки выборки. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания. Одномерные случайные величины. Одномерные случайные величины. Наиболее известные законы распределения случайных величин. Многомерные случайные величины. Понятие события. Классификация событий. Операций над событиями. Классическое, геометрическое определение вероятности. Формула умножения вероятностей. Формула сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Общая теорема о повторении опытов. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона. Элементы комбинаторики Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье. Разложение в ряд по ортогональным функциям. Ряд Фурье. Понятие о сходимости в среднем и среднеквадратичном. Экстремальное свойство отрезков ряда Фурье. Преобразование Лапласа. Теория вычетов и ее применение. Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач, подготовка к контрольной работе. Тема: Нули аналитической функции. Особые точки, их классификация. Вычисление вычетов. Применение вычетов к вычислению интегралов. Дифференцирование функции комплексного переменного. Понятие производной. Условия дифференцирования функции комплексного переменного . Эквивалентность условия Коши-Риммана Числовые ряды. Функциональные ряды. Ряд Тейлора. Применение степенных рядов. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения порядка n. Системы линейных дифференциальных уравнений. Понятие интеграла по фигуре. Двойной интеграл. Тройной интеграл. Криволинейные интегралы по длине дуги. Криволинейные интегралы по координатам. Работа векторного поля вдоль кривой. Потенциальные поля. Поверхностные интегралы по площади поверхности. Поверхностные интегралы по координатам. Поток векторного поля через поверхность. Формулы Грина, Стокса и Остроградского. Неопределенный интеграл. Правила интегрирования. Определённый интеграл. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Комплексные числа и действия над ними. Последовательности комплексных чисел. Понятие дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Производная. Выпуклость графика функции, признак выпуклости. Точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции и построение графика. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Дифференцирование параметрических и неявно заданных функций. Основные теоремы дифференциального исчисления. Условие дифференцируемости функции. Правило Лопиталя. Полное исследование функции и построение графика. Сложная и обратная функции. Последовательность и ее предел. Предел функции. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Первый и второй замечательные пределы и их следствия. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.

4 Методические материалы

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

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

4.1. Основная литература

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

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

3. 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

Согласована на портале № 12593

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. Обязательные учебно-методические пособия

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/docs/msg/pmp.rar

2. 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 № 12593