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): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Интеллектуальные системы обработки информации и управления**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3, 4**
Учебный план набора 2018 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 работы		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

Томск 2017

Согласована на портале № 22366

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 46 от «31» 8 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 12 января 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

старший преподаватель каф. ПрЭ _____ П. С. Мещеряков

Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

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

Декан ФЭТ _____ А. И. Воронин

Заведующий выпускающей каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Эксперт:

Профессор Кафедра ПрЭ _____ Н. С. Легостаев

Согласована на портале № 22366

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

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Метрология и технические измерения, Физика, Электротехника и электроника.

Последующими дисциплинами являются: Учебно-исследовательская работа.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;

– ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

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
Практические занятия	102	28	26	28	20
Лабораторные работы	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	30	7	7	8	8

Согласована на портале № 22366

материала					
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 ч	576	108	180	144	144
Зачетные Единицы	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 семестр						
1 Комплексные числа, многочлены и рациональные дроби	2	2	0	3	7	ОК-7, ОПК-5
2 Элементы математической логики	0	0	0	2	2	ОК-7, ОПК-5
3 Введение в анализ	6	6	0	14	26	ОК-7, ОПК-5
4 Дифференциальное исчисление функции одной переменной	6	6	0	11	23	ОК-7, ОПК-5
5 Дифференциальное исчисление функции многих переменных	4	4	0	8	16	ОК-7, ОПК-5
6 Интегральное исчисление функции одной переменной	8	10	0	16	34	ОК-7, ОПК-5
Итого за семестр	26	28	0	54	108	
2 семестр						
7 Интегральное исчисление функции многих переменных	16	14	10	42	82	ОК-7, ОПК-5
8 Обыкновенные дифференциальные уравнения	10	12	6	34	62	ОК-7, ОПК-5
Итого за семестр	26	26	16	76	144	
3 семестр						
9 Случайные события и основные понятия теории вероятностей	4	4	0	8	16	ОК-7, ОПК-5

Согласована на портале № 22366

10 Случайная величина. Законы распределения. Системы случайных величин	6	6	4	14	30	ОК-7, ОПК-5
11 Точечное и интервальное оценивание параметров распределения	4	4	0	8	16	ОК-7, ОПК-5
12 Проверка гипотез	4	4	4	13	25	ОК-7, ОПК-5
13 Числовые и степенные ряды	10	10	8	29	57	ОК-7, ОПК-5
Итого за семестр	28	28	16	72	144	
4 семестр						
14 Элементы теории функций комплексной переменной	6	6	0	8	20	ОК-7, ОПК-5
15 Общая теория рядов Фурье	2	0	0	1	3	ОК-7, ОПК-5
16 Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	6	0	6	8	20	ОК-7, ОПК-5
17 Теория вычетов и ее применение	4	8	0	7	19	ОК-7, ОПК-5
18 Операционное исчисление	6	6	14	20	46	ОК-7, ОПК-5
Итого за семестр	24	20	20	44	108	
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 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	ОК-7, ОПК-5
	Итого	2	

Согласована на портале № 22366

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. Использование непрерывности при вычислении пределов. Свойства непрерывных функций. Первый и второй замечательные пределы и их следствия. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых, порядок малости. Главная часть бесконечно малой. Сравнение бесконечно больших функций, порядок роста. Главная часть бесконечно большой.	6	ОК-7, ОПК-5
	Итого	6	
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	ОК-7, ОПК-5
	Итого	6	
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	ОК-7, ОПК-5
	Итого	4	
6 Интегральное исчисление	Неопределенный интеграл. Правила	8	ОК-7,

Согласована на портале № 22366

функции одной переменной	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.		ОПК-5
	Итого	8	
Итого за семестр		26	
	4 семестр		
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	ОК-7, ОПК-5
	Итого	6	
15 Общая теория рядов Фурье	Ортогональная система функций. Разложение в ряд по ортогональным функциям. Ряд Фурье. Сходимость ряда Фурье.	2	ОК-7, ОПК-5
	Итого	2	
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 интегра-	6	ОК-7, ОПК-5

Согласована на портале № 22366

	ла Фурье. Преобразование Фурье. Понятие гармонического анализа и синтеза. Связь преобразования Фурье и преобразования Лапласа.		
	Итого	6	
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	ОК-7, ОПК-5
	Итого	4	
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	ОК-7, ОПК-5
	Итого	6	
Итого за семестр		24	
2 семестр			
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. Поверхностные интегралы по площади поверхности. Поверхностные интегралы по коорди-	16	ОК-7, ОПК-5

Согласована на портале № 22366

	натам. Поток векторного поля через поверхность. Дивергенция векторного поля. Формулы Грина, Стокса и Остроградского. Их запись в терминах теории поля.		
	Итого	16	
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	ОК-7, ОПК-5
	Итого	10	
Итого за семестр		26	
3 семестр			
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	ОК-7, ОПК-5
	Итого	4	
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 величины и её свойства. Математическое ожидание. Дисперсия случайной величины. Моменты случайной величины. Функция одного случайного аргумента. Биномиальное распределение. Распределение	6	ОК-7, ОПК-5

Согласована на портале № 22366

	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 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	ОК-7, ОПК-5
	Итого	4	
12 Проверка гипотез	Понятия о статистической проверке гипотез и критериях согласия.	4	ОК-7, ОПК-5
	Итого	4	
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.	10	ОК-7, ОПК-5

Согласована на портале № 22366

	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 представлены 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					+		+	+										
2 Метрология и технические измерения									+	+	+	+						
3 Физика			+	+	+	+	+	+					+					
4 Электротехника и электроника	+	+	+	+		+		+										
Последующие дисциплины																		
1 Учебно-исследовательская работа		+	+	+	+	+		+	+	+								

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 работы	Самостоятельная работа	

Согласована на портале № 22366

ОК-7	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ОПК-5	+	+	+	+	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

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

Методы	Интерактивные лекции	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Всего
1 семестр				
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	4			4
Решение ситуационных задач		6		6
Итого за семестр:	4	6	0	10
2 семестр				
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	4			4
Решение ситуационных задач		6		6
Case-study (метод конкретных ситуаций)			4	4
Итого за семестр:	4	6	4	14
3 семестр				
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	4			4
Решение ситуационных задач		6	4	10

Согласована на портале № 22366

Итого за семестр:	4	6	4	14
4 семестр				
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	4			4
Решение ситуационных задач		4	4	8
Итого за семестр:	4	4	4	12
Итого	16	22	12	50

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
16 Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	Разложение функции в ряд Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Преобразование Фурье.	6	ОК-7, ОПК-5
	Итого	6	
18 Операционное исчисление	Преобразование Лапласа.	8	ОК-7, ОПК-5
	Связь преобразования Лапласа и Преобразования Фурье.	6	
	Итого	14	
Итого за семестр		20	
2 семестр			
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	ОК-7, ОПК-5
	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 Обыкновенные	Дифференциальные уравнения первого	6	ОК-7,

Согласована на портале № 22366

дифференциальные уравнения	порядка. Системы линейных дифференциальных уравнений.		ОПК-5
	Итого	6	
Итого за семестр		16	
3 семестр			
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	ОК-7, ОПК-5
	Итого	4	
12 Проверка гипотез	Проверка гипотез	4	ОК-7, ОПК-5
	Итого	4	
13 Числовые и степенные ряды	Числовые ряды. Признаки абсолютной сходимости. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. Ряд Тейлора.	8	ОК-7, ОПК-5
	Итого	8	
Итого за семестр		16	
Итого		52	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
14 Элементы теории функций комплексной переменной	Дифференцирование и интегрирование функции комплексного переменного. Разложение функции в ряд Лорана.	6	ОК-7, ОПК-5
	Итого	6	
17 Теория вычетов и ее применение	Особые точки, их классификация. Вычисление вычетов. Применение вычетов к вычислению интегралов.	8	ОК-7, ОПК-5
	Итого	8	
18 Операционное исчисление	Преобразование Лапласа.	6	ОК-7, ОПК-5
	Итого	6	
Итого за семестр		20	
1 семестр			
1 Комплексные числа, многочлены и рациональные дроби	Комплексные числа и действия над ними. Последовательность комплекс-	2	ОК-7, ОПК-5

Согласована на портале № 22366

	ных чисел.		
	Итого	2	
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	ОК-7, ОПК-5
	Итого	6	
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	ОК-7, ОПК-5
	Итого	6	
5 Дифференциальное исчисление функции многих переменных	Производная матрица и ее строение. Дифференциал функции. Градиент. Производная по направлению. Производные и дифференциалы высших порядков.	4	ОК-7, ОПК-5
	Итого	4	
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.	10	ОК-7, ОПК-5
	Итого	10	
Итого за семестр		28	
2 семестр			
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 координа-	14	ОК-7, ОПК-5

Согласована на портале № 22366

	там. Поток векторного поля через поверхность. Формулы Грина, Стокса и Остроградского.		
	Итого	14	
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	ОК-7, ОПК-5
	Итого	12	
Итого за семестр		26	
3 семестр			
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.	4	ОК-7, ОПК-5
	Итого	4	
10 Случайная величина. Законы распределения. Системы случайных величин	Одномерные случайные величины. Наиболее известные законы распределения случайных величин. Многомерные случайные величины.	6	ОК-7, ОПК-5
	Итого	6	
11 Точечное и интервальное оценивание параметров распределения	Простейшие способы обработки выборки. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания.	4	ОК-7, ОПК-5
	Итого	4	
12 Проверка гипотез	Понятие о статистической проверке гипотез.	4	ОК-7, ОПК-5
	Итого	4	
13 Числовые и степенные ряды	Числовые ряды. Признаки абсолютной сходимости. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. Ряд Тейлора. Ряд Лорана.	10	ОК-7, ОПК-5
	Итого	10	
Итого за семестр		28	
Итого		102	

Согласована на портале № 22366

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 Комплексные числа, многочлены и рациональные дроби	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-7, ОПК-5	Домашнее задание, Контрольная работа
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
2 Элементы математической логики	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2	ОК-7, ОПК-5	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Итого	2		
3 Введение в анализ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОК-7, ОПК-5	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	14		
4 Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОК-7, ОПК-5	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	11		
5 Дифференциальное исчисление функции многих переменных	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-7, ОПК-5	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3		
	Проработка лекционного материала	1		

Согласована на портале № 22366

	Итого	8		
6 Интегральное исчисление функции одной переменной	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОК-7, ОПК-5	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 Интегральное исчисление функции многих переменных	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ОК-7, ОПК-5	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	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	42		
8 Обыкновенные дифференциальные уравнения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОК-7, ОПК-5	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 и сдача экзамена	36		Экзамен
3 семестр				
9 Случайные события и основные понятия теории вероятностей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-7, ОПК-5	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоре-	3		

Согласована на портале № 22366

	тической части курса			
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	8		
10 Случайная величина. Законы распределения. Системы случайных величин	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-7, ОПК-5	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		
	Итого	14		
11 Точечное и интервальное оценивание параметров распределения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-7, ОПК-5	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	8		
12 Проверка гипотез	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-7, ОПК-5	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 Числовые и степенные ряды	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОК-7, ОПК-5	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		

Согласована на портале № 22366

	Итого	29		
Итого за семестр		72		
4 семестр				
14 Элементы теории функций комплексной переменной	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-7, ОПК-5	Домашнее задание, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	8		
15 Общая теория рядов Фурье	Проработка лекционного материала	1	ОК-7, ОПК-5	Экзамен
	Итого	1		
16 Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	Проработка лекционного материала	2	ОК-7, ОПК-5	Защита отчета, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	8		
17 Теория вычетов и ее применение	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-7, ОПК-5	Домашнее задание, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	7		
18 Операционное исчисление	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-7, ОПК-5	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 и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		318		

9.1. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

1. 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.
2. Элементы комбинаторики
3. Классификация событий. Операций над событиями. Формула умножения вероятностей.

Согласована на портале № 22366

Формула сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли.

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

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

6. 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.

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

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

9. Понятие о статистической проверке гипотез

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

11. Наиболее известные законы распределения случайных величин.

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

13. 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.

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные 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

Согласована на портале № 22366

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 самоподготовки		1	1	2
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.

Согласована на портале № 22366

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

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

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

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

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

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся

Согласована на портале № 22366

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

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 64, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория оборудованная доской, стандартной ученической мебелью с количеством мест не менее 32.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд. 301б. Состав оборудования: Учебная мебель; Мультимедийный проектор – 1 шт.; Компьютеры с широкополосным доступом в Internet, с мониторами ЖК типа – 16 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional ; Microsoft Office 2003; MathCad 12

13.1.4. 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 Celeron 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

Согласована на портале № 22366

альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного 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.

Согласована на портале № 22366

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.

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

Согласована на портале № 22366

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): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Интеллектуальные системы обработки информации и управления**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3, 4**

Учебный план набора 2018 года

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

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

Томск 2017

Согласована на портале № 22366

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
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	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-5	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	

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

Согласована на портале № 22366

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОК-7

ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию.

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	методы постановки математических задач при создании систем обработки информации и управления, с точки зрения путей самоорганизации и самообразования	решать математические задачи при помощи повышения самоорганизации и самообразования	методикой самоорганизации и самообразования в рамках создания интеллектуальных систем обработки информации и управления
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • 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)	• Обоснованно выбирает пути формирования стратегической оценки решаемой математической задачи, основанные на понимании и ясном представ-	• Обрабатывает и представляет любые экспериментальные данные, полученные в рамках учебного процесса, исследовательской или профессиональной дея-	• уверенно владеет методиками самоорганизации и самообразования в рамках создания интеллектуальных систем обработки информации и управления ;

Согласована на портале № 22366

	лении цели исследований и абстрагировании от шаблонов и алгоритмов поиска решений. ; • знаком с большинством методов, средств и технологий самоорганизации и самообразования;	тельности в наилучшей форме.;	
Хорошо (базовый уровень)	• Выбирает пути формирования стратегической оценки решаемой математической задачи, основанные на понимании и ясном представлении цели исследований и абстрагировании от шаблонов и алгоритмов поиска решений. ; • знаком с основными методами, средствами и технологиями самоорганизации и самообразования. ;	• Обрабатывает и представляет экспериментальные данные, полученные в рамках учебного процесса, исследовательской или профессиональной деятельности. ;	• знаком с методикой самоорганизации и самообразования в рамках создания интеллектуальных систем обработки информации и управления ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знает стандартный путь решения типовых математических задач, основанный на понимании и представлении цели исследований и абстрагировании от шаблонов и алгоритмов поиска решений. ; • знаком с типовой методикой самоорганизации и самообразования. ;	• Обрабатывает и представляет экспериментальные данные стандартного вида, в требуемой форме. ;	• способен к самоорганизации и самообразованию в рамках создания интеллектуальных систем обработки информации и управления ;

2.2 Компетенция ОПК-5

ОПК-5: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

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	пути решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением	решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением ин-	методами решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с при-

Согласована на портале № 22366

	информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	формационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	менением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет; • Экзамен;

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

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• все пути решения математических задач профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий ;	• решать все задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	• методами решения всех математических задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий ;
Хорошо (базовый уровень)	• пути решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информа-	• решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с при-	• методами решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с

Согласована на портале № 22366

	ционно-коммуникационных технологий ;	менением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	применением информационно-коммуникационных технологий;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• пути решения типовых задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий ;	• решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	• методами решения типовых задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры;

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 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.

– Элементы комбинаторики

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

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

– 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.

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

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

– Понятие о статистической проверке гипотез

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

– Наиболее известные законы распределения случайных величин.

– 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. Производ-

Согласована на портале № 22366

ная 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.

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. 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

Согласована на портале № 22366

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 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.

– Элементы комбинаторики

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

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

– 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.

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

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

– Понятие о статистической проверке гипотез

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

– Наиболее известные законы распределения случайных величин.

– 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 наи-

Согласована на портале № 22366

большее значения функции в области.

3.5 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. 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.

Согласована на портале № 22366

3.6 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.

3.7 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. Поверх-

Согласована на портале № 22366

ностные 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, 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. 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/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 № 22366