МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика 1

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль) / специализация: **Технология электронных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3, 4**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	44	48	36	18	146	часов
2	Практические занятия	64	72	72	34	242	часов
3	Всего аудиторных занятий	108	120	108	52	388	часов
4	Самостоятельная работа	9	15	36	20	80	часов
5	Всего (без экзамена)	117	135	144	72	468	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	36		108	часов
7	Общая трудоемкость	153	171	180	72	576	часов
		4.25	4.75	5.0	2.0	16.0	З.Е.

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

Томск 2018

Согласована на портале № 30419

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 303 от « 8 » 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного 12.11.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. математики _____ В. А. Томиленко

Заведующий обеспечивающей каф. математики _____ А. Л. Магазинникова

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Эксперты:

Кафедры радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ) доцент _____ Н. Н. Несмелова

Кафедры математики (математики) профессор _____ А. А. Ельцов

Согласована на портале № 30419

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

формирование научной картины мира на основе знания основных положений и методов математики,

формирование способности привлекать для решения профессиональных задач соответствующий физико-математический аппарат,

изучение основных математических понятий, их взаимосвязи,

изучение методов расчёта, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных инженерных задач.

1.2. Задачи дисциплины

формирование научной картины мира на основе знания основных положений и методов математики,

развитие алгоритмического и логического мышления студентов,

овладение методами исследования и решения математических задач,

выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания,

выработка у студентов умения самостоятельно проводить математический анализ прикладных инженерных задач,

привлекать для решения прикладных инженерных задач соответствующий физико-математический аппарат.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математика 1» (Б1.Б.4) относится к блоку 1 (базовая часть).

Последующими дисциплинами являются: Инженерная и компьютерная графика, Прикладная механика, Системные основы радиоэлектроники, Теоретические основы электротехники, Теоретические основы электротехники 2, Физика, Физические основы микро- и наноэлектроники, Научно-исследовательская работа, Основы конструирования электронных средств, Схемо- и системотехника электронных средств, Теоретические основы конструирования и надёжности радиоэлектронных средств, Теоретические основы технологии радиоэлектронных средств, Техническая электродинамика, Физико-химические основы технологии электронных средств, Экология.

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;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные понятия и методы решения задач математического анализа, включая ряды и интеграл Фурье, обыкновенных дифференциальных уравнений, теории функций комплексной переменной, теории вероятностей и математической статистики, использующиеся при изучений общепрофессиональных и специальных дисциплин и в инженерной практике, адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

– **уметь** выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат и пользоваться при необходимости математической литературой.

– **владеть** методами решения задач математического анализа, дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных уравнений, теории функций комплексной переменной, теории вероятностей и математической статистики, способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

Согласована на портале № 30419

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16.0 зачетных единиц 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)	388	108	120	108	52
Лекции	146	44	48	36	18
Практические занятия	242	64	72	72	34
Самостоятельная работа (всего)	80	9	15	36	20
Проработка лекционного материала	14		3	6	5
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	66	9	12	30	15
Всего (без экзамена)	468	117	135	144	72
Подготовка и сдача экзамена	108	36	36	36	
Общая трудоемкость, ч	576	153	171	180	72
Зачетные Единицы	16.0	4.25	4.75	5.0	2.0

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	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Введение в анализ	12	16	2	30	ОПК-1, ОПК-2
2 Дифференциальное исчисление	14	20	3	37	ОПК-1, ОПК-2
3 Комплексные числа, многочлены и рациональные дроби	6	10	2	18	ОПК-1, ОПК-2
4 Интегральное исчисление функции одной переменной	12	18	2	32	ОПК-1, ОПК-2
Итого за семестр	44	64	9	117	
2 семестр					
5 Интегральное исчисление функции многих переменных	16	24	5	45	ОПК-1, ОПК-2
6 Обыкновенные дифференциальные уравнения	16	24	5	45	ОПК-1, ОПК-2
7 Производная и интеграл от функции комплексного переменного. Числовые и функциональные ряды	16	24	5	45	ОПК-1, ОПК-2

Согласована на портале № 30419

Итого за семестр	48	72	15	135	
3 семестр					
8 Элементы теории функций комплексной переменной	12	26	12	50	ОПК-1, ОПК-2
9 Элементы операционного исчисления	12	30	12	54	ОПК-1, ОПК-2
10 Общая теория рядов Фурье. Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	12	16	12	40	ОПК-1, ОПК-2
Итого за семестр	36	72	36	144	
4 семестр					
11 Случайные события и основные понятия теории вероятностей	6	16	9	31	ОПК-1, ОПК-2
12 Случайная величина. Законы распределения. Системы случайных величин	8	14	9	31	ОПК-1, ОПК-2
13 Элементы математической статистики	4	4	2	10	ОПК-1, ОПК-2
Итого за семестр	18	34	20	72	
Итого	146	242	80	468	

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 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 функции.	12	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	12	
2 Дифференциальное исчисление	Понятие дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Производная матрица и ее строение. Понятие частной производной.	14	ОПК-1, ОПК-2

Согласована на портале № 30419

	Градиент. Производная по направлению. Производные и дифференциалы высших порядков. Производная сложной, обратной функций. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Приложения дифференциала в приближенных вычислениях. Формула Тейлора. Дифференцирование параметрических и неявно заданных функций. Основные теоремы дифференциального исчисления. Условие дифференцируемости функции. Правило Лопиталя. Геометрический и механический смысл производной. Выпуклость графика функции, признак выпуклости. Точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции и построение графика.		
	Итого	14	
3 Комплексные числа, многочлены и рациональные дроби	Комплексные числа и действия над ними. Последовательность комплексных чисел. Предел функции комплексного переменного. Непрерывность функции комплексного переменного. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение рациональных дробей на элементарные дроби.	6	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	6	
4 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. Определённый интеграл. Приложения определённого интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Теоремы сравнения. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости.	12	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	12	
Итого за семестр		44	
2 семестр			
5 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 системам координат. Криволинейные интегралы первого рода. Криволинейные интегралы второго рода. Условия независимости криволинейного интеграла	16	ОПК-1, ОПК-2

Согласована на портале № 30419

	второго рода от пути интегрирования. Работа векторного поля вдоль кривой. Потенциальные поля. Ротор векторного поля. Восстановление функции по ее полному дифференциалу. Поверхностные интегралы первого рода. Поверхностные интегралы второго рода. Поток векторного поля через поверхность. Дивергенция векторного поля. Формулы Грина, Стокса и Остроградского. Их запись в терминах теории поля.		
	Итого	16	
6 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.	16	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	16	
7 Производная и интеграл от функции комплексного переменного. Числовые и функциональные ряды	Производная и интеграл от функции комплексного переменного. Аналитические функции. 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. Ряд Лорана. Применение степенных рядов.	16	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	16	
Итого за семестр		48	
3 семестр			
8 Элементы теории функций комплексной переменной	Нули аналитической функции. Особые точки, их классификация. Вычеты. Основная теорема о вычетах. Вычисление вычетов. Применение вычетов к вычислению интегралов.	12	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	12	
9 Элементы операционного исчисления	Преобразование Лапласа. Основные свойства преобразования Лапласа.	12	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	12	
10 Общая теория рядов Фурье. Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	Понятие гильбертова пространства. Разложение в ряд по ортогональным функциям. Ряд Фурье. Понятие о сходимости в среднем и среднеквадратичном. Экстремальное свойство отрезков ряда Фурье. Разложение в ряд Фурье по	12	ОПК-1, ОПК-2

Согласована на портале № 30419

	косинусам и синусам. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Интеграл Фурье Достаточные условия представимости функции интегралом Фурье. Различные формы записи интеграла Фурье. Преобразование Фурье.		
	Итого	12	
Итого за семестр		36	
4 семестр			
11 Случайные события и основные понятия теории вероятностей	Понятие случайного эксперимента. Понятие события. Классификация событий. Операций над событиями. Понятие вероятности события. Статистическое, классическое, геометрическое и аксиоматическое определение вероятности. Условные вероятности. Зависимые и независимые события. Формула умножения вероятностей. Формула сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появления событий в схеме Бернулли. Общая теорема о повторении опытов. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Простейший (пуассоновский) поток событий. Формула Пуассона.	6	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	6	
12 Случайная величина. Законы распределения. Системы случайных величин	Одномерные случайные величины. Понятие случайной величины и её закона распределения. Одномерные дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения одномерной случайной величины и её свойства. Плотность распределения одномерной случайной величины и её свойства. Математическое ожидание. Мода, медиана, квантиль случайной величины. Дисперсия случайной величины. Моменты случайной величины. Функция одного случайного аргумента. 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.	8	ОПК-1, ОПК-2

Согласована на портале № 30419

	Центральная предельная теорема.		
	Итого	8	
13 Элементы математической статистики	Понятие выборки. Простейшие способы обработки выборки. Эмпирическая функция распределения. Выборочные параметры распределения. Понятие оценки числового параметра. Требования к оценке. Оценка математического ожидания и дисперсии. Понятие о доверительном интервале. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания. Статистические методы обработки экспериментальных данных.	4	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		146	

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
Последующие дисциплины													
1 Инженерная и компьютерная графика	+	+											
2 Прикладная механика	+	+		+		+							
3 Системные основы радиоэлектроники	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
4 Теоретические основы электротехники	+	+	+	+		+	+	+	+	+			
5 Теоретические основы электротехники 2	+	+	+	+		+	+	+	+	+			
6 Физика	+	+		+	+	+					+	+	+
7 Физические основы микро- и наноэлектроники	+	+	+	+		+	+	+	+	+			
8 Научно-исследовательская работа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9 Основы конструирования электронных средств	+	+	+			+		+	+				

Согласована на портале № 30419

10 Схемо- и системотехника электронных средств	+	+	+			+							
11 Теоретические основы конструирования и надёжности радиоэлектронных средств	+	+		+		+					+	+	+
12 Теоретические основы технологии радиоэлектронных средств	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
13 Техническая электродинамика	+	+	+	+	+	+	+	+					
14 Физико-химические основы технологии электронных средств	+	+				+							
15 Экология	+	+		+		+	+				+	+	+

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, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Коллоквиум, Опрос на занятиях, Зачет, Тест
ОПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Коллоквиум, Опрос на занятиях, Зачет, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 30419

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Введение в анализ	Последовательность и ее предел.	2	ОПК-1, ОПК-2
	Предел функции.	8	
	Непрерывность функции.	2	
	Классификация точек разрыва.	2	
	Бесконечно малые и бесконечно большие функции.	2	
	Итого	16	
2 Дифференциальное исчисление	Производная и дифференциал функции.	6	ОПК-1, ОПК-2
	Производные и дифференциалы высших порядков.	2	
	Дифференцирование параметрических и неявно заданных функций.	2	
	Правило Лопиталя.	2	
	Производная матрица и ее строение. Дифференциал функции многих переменных.	2	
	Градиент. Производная по направлению.	2	
	Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.	2	
	Экстремум функции нескольких переменных. Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в области.	2	
	Итого	20	
3 Комплексные числа, многочлены и рациональные дроби	Комплексные числа и действия над ними.	6	ОПК-1, ОПК-2
	Последовательность комплексных чисел.	2	
	Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение рациональных дробей на элементарные дроби.	2	
	Итого	10	
4 Интегральное исчисление функции одной переменной	Неопределенный интеграл. Правила интегрирования. Подведение под знак дифференциала.	4	ОПК-1, ОПК-2
	Неопределенный интеграл. Метод интегрирования по частям.	2	
	Неопределенный интеграл. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей.	2	
	Неопределенный интеграл. Интегрирование	2	

Согласована на портале № 30419

	функций, рациональных относительно тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональностей.		
	Определённый интеграл. Замена переменных в определённом интеграле.	2	
	Определённый интеграл. Интегрирование по частям. Приложения определённого интеграла.	2	
	Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Теоремы сравнения. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости.	2	
	Несобственные интегралы от неограниченных функций. Теоремы сравнения. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости.	2	
	Итого	18	
Итого за семестр		64	
2 семестр			
5 Интегральное исчисление функции многих переменных	Двойной интеграл, вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.	2	ОПК-1, ОПК-2
	Двойной интеграл. Замена переменных в двойном интеграле. Переход к полярным координатам.	2	
	Тройной интеграл, вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.	2	
	Тройной интеграл. Замена переменной в тройном интеграле. Переход к цилиндрической и сферической система координат.	2	
	Криволинейные интегралы первого рода.	2	
	Криволинейные интегралы второго рода.	2	
	Криволинейные интегралы второго рода. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Работа векторного поля вдоль кривой.	2	
	Потенциальные поля. Ротор векторного поля. Восстановление функции по ее полному дифференциалу.	2	
	Поверхностные интегралы первого рода.	2	
	Поверхностные интегралы второго рода.	2	
	Поток векторного поля через поверхность. Дивергенция векторного поля. Формулы Грина, Стокса и Остроградского.	4	
	Итого	24	
6 Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными.	2	ОПК-1, ОПК-2
	Дифференциальные уравнения первого порядка. Однородные уравнения.	2	
	Дифференциальные уравнения первого порядка.	2	

Согласована на портале № 30419

	Линейные уравнения.		
	Дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.	2	
	Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах.	2	
	Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	4	
	Линейные, однородные дифференциальные уравнения порядка n.	2	
	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения порядка n.	2	
	Системы дифференциальных уравнений.	2	
	Однородные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	2	
	Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений.	2	
	Итого	24	
7 Производная и интеграл от функции комплексного переменного. Числовые и функциональные ряды	Производная от функции комплексного переменного.	2	ОПК-1, ОПК-2
	Аналитические функции.	2	
	Интеграл от функции комплексного переменного.	2	
	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Абсолютная и условная сходимость. Необходимое условие сходимости.	2	
	Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признаки абсолютной сходимости.	2	
	Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признаки абсолютной сходимости.	2	
	Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница.	2	
	Функциональные ряды. Область сходимости.	2	
	Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов.	2	
	Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля.	2	
	Функциональные ряды. Ряд Тейлора. Применение степенных рядов.	2	
	Функциональные ряды. Ряд Лорана.	2	
	Итого	24	
Итого за семестр		72	
3 семестр			
8 Элементы теории функций комплексной	Разложение функции комплексного переменного в ряд Лорана.	6	ОПК-1, ОПК-2

Согласована на портале № 30419

переменной	Нули аналитической функции	2	
	Особые точки, их классификация.	6	
	Поведение аналитической функции в окрестности бесконечно удалённой точки.	4	
	Контрольная работа: Разложение функции комплексного переменного в ряд Лорана. Классификация изолированных особых точек аналитической функции.	2	
	Вычеты. Основная теорема о вычетах.	2	
	Вычисление вычетов.	4	
	Итого	26	
9 Элементы операционного исчисления	Преобразование Лапласа. Основные свойства преобразования Лапласа.	2	ОПК-1, ОПК-2
	Теорема подобия.	2	
	Теорема запаздывания. Изображения периодических оригиналов.	4	
	Теорема смещения.	2	
	Изображение производной.	2	
	Дифференцирование изображения.	2	
	Интегрирование оригинала.	2	
	Интегрирование изображения.	2	
	Теорема Бореля.	2	
	Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом.	2	
	Интегралы Дюамеля. Обращение преобразования Лапласа.	2	
	Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом.	2	
	Контрольная работа: Преобразование Лапласа.	2	
	Решение интегральных уравнений операционным методом.	2	
	Итого	30	
10 Общая теория рядов Фурье. Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	Разложение функции в тригонометрический ряд Фурье.	2	ОПК-1, ОПК-2
	Ряды Фурье для четных и нечетных функций.	2	
	Тригонометрический ряд Фурье для функций любого периода.	2	
	Понятие о сходимости в среднем и среднеквадратичном. Экстремальное свойство отрезков ряда Фурье.	2	
	Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам.	2	

Согласована на портале № 30419

	Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье.	2	
	Интеграл Фурье.	2	
	Преобразование Фурье.	2	
	Итого	16	
Итого за семестр		72	
4 семестр			
11 Случайные события и основные понятия теории вероятностей	Понятие случайного эксперимента. Понятие события. Классификация событий. Операций над событиями. Понятие вероятности события. Задачи на классическое определение вероятности.	4	ОПК-1, ОПК-2
	Понятие вероятности события. Задачи на геометрическое определение вероятности.	2	
	Условные вероятности. Зависимые и независимые события. Формула умножения вероятностей. Формула сложения вероятностей.	2	
	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2	
	Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли.	2	
	Контрольная работа №1: Случайные события и основные понятия теории вероятностей.	2	
	Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Показательное распределение. Нормальное распределение.	2	
	Итого	16	
12 Случайная величина. Законы распределения. Системы случайных величин	Одномерные дискретные случайные величины. Ряд распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.	2	ОПК-1, ОПК-2
	Функция распределения одномерной случайной величины и её свойства. Плотность распределения одномерной случайной величины и её свойства.	2	
	Математическое ожидание. Мода, медиана, квантиль случайной величины. Дисперсия случайной величины. Моменты случайной величины.	2	
	Контрольная работа №2: Случайные величины.	2	
	Понятие двумерной дискретной случайной величины и её матрица распределения.	2	
	Функция распределения многомерной случайной величины и её свойства. Плотность распределения системы случайных величин и её свойства.	2	
	Характеристики связи двух случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции. Необходимое условие независимости случайных величин. Свойства коэффициента корреляции.	2	
	Итого	14	

Согласована на портале № 30419

13 Элементы математической статистики	Понятие выборки. Простейшие способы обработки выборки.	2	ОПК-1, ОПК-2
	Понятие о доверительном интервале. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания.	2	
	Итого	4	
Итого за семестр		34	
Итого		242	

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 Введение в анализ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Итого	2		
2 Дифференциальное исчисление	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Коллоквиум, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Итого	3		
3 Комплексные числа, многочлены и рациональные дроби	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Итого	2		
4 Интегральное исчисление функции одной переменной	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Итого	2		
Итого за семестр		9		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
2 семестр				
5 Интегральное исчисление функции многих переменных	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		

Согласована на портале № 30419

	Итого	5		
6 Обыкновенные дифференциальные уравнения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Коллоквиум, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
7 Производная и интеграл от функции комплексного переменного. Числовые и функциональные ряды	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
Итого за семестр		15		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
3 семестр				
8 Элементы теории функций комплексной переменной	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	9	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	12		
9 Элементы операционного исчисления	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Коллоквиум, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	12		
10 Общая теория рядов Фурье. Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	11	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	12		
Итого за семестр		36		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
4 семестр				
11 Случайные события и основные понятия теории вероятностей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	7	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному
	Проработка лекционного материала	2		

Согласована на портале № 30419

	Итого	9		заданию, Тест
12 Случайная величина. Законы распределения. Системы случайных величин	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	7	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Зачет, Коллоквиум, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	9		
13 Элементы математической статистики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Зачет, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	2		
Итого за семестр		20		
Итого		188		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

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	2	2	2	6
Коллоквиум			10	10
Контрольная работа	12	12	12	36
Опрос на занятиях	1	1	1	3
Тест	5	6	4	15
Итого максимум за период	20	21	29	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	41	70	100
2 семестр				
Домашнее задание	2	2	2	6
Коллоквиум			10	10
Контрольная работа	15	15	15	45
Опрос на занятиях	1	1	1	3
Тест	2	2	2	6
Итого максимум за период	20	20	30	70

Согласована на портале № 30419

Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	40	70	100
3 семестр				
Домашнее задание	2	2	2	6
Контрольная работа	15	15	15	45
Опрос на занятиях	1	1	1	3
Отчет по индивидуальному заданию		10		10
Тест	2	2	2	6
Итого максимум за период	20	30	20	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	50	70	100
4 семестр				
Домашнее задание	2	2	2	6
Контрольная работа	15	15	15	45
Опрос на занятиях	1	1	1	3
Отчет по индивидуальному заданию	20	20		40
Тест	2	2	2	6
Итого максимум за период	40	40	20	100
Нарастающим итогом	40	80	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)

Согласована на портале № 30419

	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. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1 [Электронный ресурс]: учеб. / Г.М. Фихтенгольц. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 608 с. — [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100938 , дата обращения: 15.05.2018.
2. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. том 2-й [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2008. — 464 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/411 , дата обращения: 15.05.2018.
3. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Учебник. В 3-х тт. Том 3 [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2009. — 656 с. — [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/409, дата обращения: 15.05.2018.
4. Бородин, А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 256 с. — [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2026, дата обращения: 15.05.2018.
5. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования: Учебное пособие / Магазинников Л. И. - 2012. 206 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2258 , дата обращения: 15.05.2018.

12.2. Дополнительная литература

1. Высшая математика IV. Теория вероятностей: Учебное пособие / Магазинников Л. И. - 2012. 151 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2248, дата обращения: 15.05.2018.
2. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление: Мультимедийное учебное пособие / Томиленко В. А. - 2015. 1543 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5544, дата обращения: 15.05.2018.
3. Магазинников, Л. И. Дифференциальное исчисление: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Магазинников Л. И., Магазинников А. Л. — Томск: ТУСУР, 2007. — 191 с. — Режим доступа**: https://edu.tusur.ru/publications/2246** , дата обращения: 15.05.2018.

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Ельцов, А. А. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям: Учебное пособие [Электронный ресурс, рекомендуется для самоподготовки] / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. — Томск: ТУСУР, 2005. — 204 с. — Режим доступа: **https://edu.tusur.ru/publications/39**, дата обращения: 15.05.2018.
2. Ельцов, А. А. Интегральное исчисление: Учебное пособие [Электронный ресурс] / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова — Томск: ТУСУР, 2013. — 138 с. — Режим доступа: **https://edu.tusur.ru/publications/6063** , дата обращения: 15.05.2018.
3. Ельцов, А. А. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие [Электронный ресурс] / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова — Томск: ТУСУР, 2013. — 104 с. — Режим доступа: **https://edu.tusur.ru/publications/6062** , дата обращения: 15.05.2018.

Согласована на портале № 30419

4. Магазинников, А. Л. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие [Электронный ресурс, рекомендуется для самоподготовки] / Магазинников А. Л., Магазинников Л. И. — Томск: ТУСУР, 2017. — 211 с. — ISBN 978-5-86889-387-2 — Режим доступа: **https://edu.tusur.ru/publications/7085** , дата обращения: 15.05.2018.

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Рекомендуется использовать информационные, справочные и нормативные базы данных https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное 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 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 410 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Согласована на портале № 30419

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

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

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **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 комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Укажите пределы, в которых присутствует неопределённость $\frac{0}{0}$.	$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x^2-x+1}{x^3}$
	$\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{e^x-e^4}{x^2-16}$
	$\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{5x^2+3}{3x-2}$
	$\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x^2+2x-2}{x^2+4}$

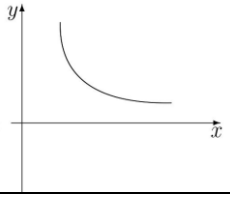
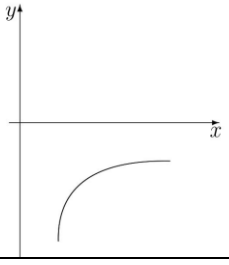
Согласована на портале № 30419

2. Укажите функцию, бесконечно большую при $x \to 0$	$f(x) = e^{3x}$
	$f(x) = \dfrac{1}{2x^2 + x}$
	$f(x) = 3x^2 + 2x$
	$f(x) = \sin x$

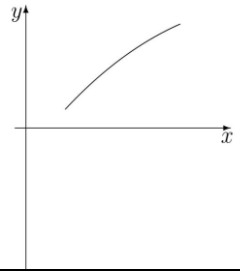
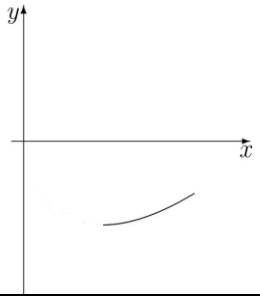
3. Укажите функцию бесконечно малую при $x \to 0$	$f(x) = \dfrac{1}{e^x - 1}$
	$f(x) = \dfrac{1}{2x^2 + x}$
	$f(x) = 3x^2 + 2x$
	$f(x) = 2 + e^x$

4. Дана функция $u = \cos y + (y - x)\sin y.$ Тогда $\dfrac{\partial u}{\partial x} = \ldots$	$-\sin y$
	$-\sin y - \cos y$
	$-x \sin y$
	$-x \cos y$

5. Дана функция $y = 3x^4 - 5$. Найти y'' в точке $x = -1$	-2
	1
	-8
	36

6. Выберите график, удовлетворяющий двум условиям $f(x) > 0, \quad f'(x) > 0$:	
	

Согласована на портале № 30419

7. Установите соответствие между интегралом и его названием: $\int \frac{dx}{x^2+5x+6}$	Неопределённый интеграл
	Определённый интеграл
	Двойной интеграл
	Несобственный интеграл первого рода
8. Установите соответствие между интегралом и его названием: $\iint\limits_D e^x \sin y \, dxdy, \ D$ — плоская область	Неопределённый интеграл
	Определённый интеграл
	Двойной интеграл
	Несобственный интеграл первого рода

9. При вычислении несобственных интегралов получены результаты: а) $\int\limits_{-\infty}^{1} f_1(x)\,dx = \infty$ б) $\int\limits_{0}^{+\infty} f_2(x)\,dx = \infty$ в) $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f_3(x)\,dx = 5$ г) $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f_4(x)\,dx = 0$ Какие из данных интегралов сходятся?	а) и б)
	б) и в)
	в) и г)
	г) и а)

Согласована на портале № 30419

10. Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиками функций $y = 9 - x^2$ и $y = 0$.	9
	0
	1
	36

11. Среди данных дифференциальных уравнений найдите линейное неоднородное уравнение первого порядка.	$2xy' + x^2 + y^2 = 0$
	$(1 + y^2)dx + xydy = 0$
	$y' + y\cos x = \sin x$
	$y''' - y'' + y = x$

12. Общее решение дифференциального уравнения $y''' = e^{-x}$ имеет вид:	$y = -e^{-x} + C_1x + C_2$
	$y = e^{-x} + C_1x^2 + C_2x + C_3$
	$y = -e^{-x} + C_1\frac{x^2}{2} + C_2x + C_3$
	$y = e^{-x} + C_1x$

13. Найдите z, если $z = \frac{z_2}{z_1}$, $\lvert z_1\rvert = 2$, $\arg z_1 = -\frac{\pi}{3}$, $\lvert z_2\rvert = 6$, $\arg z_2 = \frac{2\pi}{3}$.	-3
	$2i$
	0
	$\frac{\sqrt{3}}{3}i$

14. Дана функция $f(z) = z^3$. Найдите $f'(i)$.	$-i$
	3
	-3
	i

15. Дана функция $f(t) = 5e^{2it}$. Найдите $\lvert f(t)\rvert$.	2
	5
	10
	$2i$

16. Определите кратность нуля $z_0 = 2$ функции $f(z) = \sin(z - 2)$.	0
	1
	2
	3

17. Среди приведенных рядов укажите числовой ряд	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^2}$
	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{x^n}{n+1}$

Согласована на портале № 30419

	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!}$
	$\sum_{k=-\infty}^{+\infty} \frac{ie^{2in\pi x}}{\pi(2n-1)}$

18. Среди приведенных рядов укажите степенной ряд	$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x+2)^2}{2^n}$
	$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{2^n}$
	$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(n+2)^x}{2^n}$
	$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2^n}$

19. Установите соответствие между приведенным утверждением и его названием: «Говорят, что ряд сходится и его частичная сумма равна S, если существует конечный предел $\lim_{n\to\infty} S_n = S$."	Определение сходящегося ряда
	Необходимый признак сходимости
	Признак Даламбера
	Признак Лейбница

20. Укажите особые точки и их характер для функции $f(z) = \frac{3}{(z-4)^3(z+2)}$.	$z_1 = 4, z_2 = -2$ —простые полюсы
	$z_1 = 4$ —полюс кратности 3, $z_2 = -2$ —простой полюс
	$z_1 = 4, z_2 = -2$ —полюсы кратности 3
	нет особых точек

14.1.2. Экзаменационные вопросы

Семестр 1

1. Линейное пространство.
2. Пространство комплексных чисел.
3. Изображение комплексных чисел на плоскости. Сопряженные комплексные числа.
4. Модуль и аргумент комплексного числа, различные формы записи комплексного числа.
5. Операции над комплексными числами.
6. Матрицы размера m×n.
7. Отображения *f*: $x \subseteq R_n \to y \subseteq R_m$.
8. Понятие предельной точки, внутренней и граничной точки множества. Понятие границы множества, открытые и замкнутые множества.
9. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности.
10. Последовательности на комплексной плоскости.
11. Предел функции.
12. Непрерывность отображения и функции в точке.
13. Замечательные пределы и их следствия.
14. Бесконечно малые функции, эквивалентность двух бесконечно малых функций.
15. Предел функции комплексного переменного.
16. Непрерывность функции комплексного переменного точке и на множестве.
17. Дифференцируемость функции в точке и на множестве.
18. Частные производные.
19. Производная по направлению.

Согласована на портале № 30419

20. Производные и частные производные высших порядков.
21. Дифференциал функции одной и многих переменных.
22. Правило Лопиталя раскрытия неопределенности.
23. Первообразная и неопределённый интеграл.
24. Интегральная сумма, определённый интеграл.
25. Интеграл с переменным верхним пределом. Свойства функции $I(x) = \int_a^x f(t)\,dt$.
26. Формула Ньютона-Лейбница.
27. Формула интегрирования по частям для определённого интеграла.
28. Замена переменных в определённом интеграле.
29. Геометрический смысл определённого интеграла.
30. Вычисление длины дуги кривой в декартовых координатах.
31. Криволинейные интегралы первого рода.
32. Криволинейные интегралы второго рода.
33. Несобственные интегралы первого рода.
34. Условная и абсолютная сходимость несобственных интегралов первого рода.
35. Несобственные интегралы второго рода.

Семестр 2

1. Построение интегральной суммы. Двойной интеграл.
2. Геометрический смысл двойного интеграла.
3. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах.
4. Тройной интеграл в декартовых координатах.
5. Геометрический смысл тройного интеграла.
6. Замена переменных в тройном интеграле. Цилиндрическая система координат.
7. Замена переменных в тройном интеграле. Сферическая система координат.
8. Вычисление криволинейных интегралов первого рода.
9. Вычисление криволинейных интегралов второго рода.
10. Понятие векторного поля. Векторные линии.
11. Работа векторного поля вдоль кривой. Циркуляция векторного поля. Ротор векторного поля.
12. Теоремы об условиях независимости криволинейных интегралов от пути интегрирования.
13. Потенциальные поля. Отыскание потенциала поля.
14. Формула для вычисления площади поверхности.
15. Поверхностный интеграл первого рода.
16. Поверхностный интеграл второго рода.
17. Поток векторного поля через поверхность. Дивергенция векторного поля.
18. Интегральные формулы: Грина, Стокса, Остроградского-Гаусса. Векторная форма записи формул Стокса и Остроградского-Гаусса.
19. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка и его решения.
20. Формы записи обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.
21. Геометрическая интерпретация обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.
22. Уравнения с разделяющимися переменными.
23. Однородные уравнения.
24. Уравнения в полных дифференциалах. Необходимый и достаточный признак уравнения в полных дифференциалах.
25. Линейные уравнения первого порядка.
26. Уравнения Бернулли.
27. Дифференциальные уравнения порядка *n*.
28. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
29. Общий вид неоднородных и однородных линейных дифференциальных уравнений порядка *n*.
30. Понятие фундаментальной системы решений линейного однородного дифференциального

Согласована на портале № 30419

уравнения.

31. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.
32. Отыскание фундаментальной системы и общего решения линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.
33. Теорема о структуре общего решения неоднородного линейного уравнения порядка *n*.
34. Метод вариации произвольных постоянных для неоднородного линейного уравнения порядка *n*.
35. Подбор частных решений линейного неоднородного уравнения с правой частью специального вида.
36. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Понятие решения системы. Связь систем высших порядков, систем первого порядка и дифференциальных уравнений порядка *n*.
37. Системы линейных дифференциальных уравнений. Матричная форма записи систем линейных дифференциальных уравнений. Структура общего решения системы линейных однородных уравнений.
38. Отыскание фундаментальной системы решений системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
39. Метод вариации произвольных постоянных для систем дифференциальных уравнений.
40. Предел функции f(z) при $z \to z_0$.
41. Непрерывность функции W=f(z) в точке z_0.
42. Производная от функции f(z).
43. Определение дифференцируемой функции f(z).
44. Теорема о необходимых и достаточных условиях дифференцируемости функции f(z)=U(x,y)+iV(x,y) в точке $z_0 = x_0 + iy_0$. Условия Коши-Римана.
45. Аналитические функции в точке z_0 и области D.
46. Интегральная сумма Римана от функции f(z) по кривой L.
47. Интеграл Римана от функции f(z) по кривой L.
48. Числовые ряды, сумма числового ряда.
49. Необходимое условие сходимости числового ряда.
50. Понятие остатка ряда. Поведение остатка сходящихся и расходящихся рядов.
51. Условная и абсолютная сходимость числового ряда.
52. Признаки сравнения, Даламбера и Коши .
53. Интегральный признак Коши.
54. Знакочередующиеся ряды, теорема Лейбница о сходимости знакочередующегося ряда.
55. Понятие функционального ряда и его области сходимости. Понятие суммы функционального ряда.
56. Дать определение равномерной и неравномерной сходимости функционального ряда.
57. Признак Вейерштрасса для равномерной сходимости функционального ряда.
58. Степенные ряды.
59. Теорема Абеля о строении области сходимости степенного ряда.
60. Теорема о разложении аналитической функции в ряд Тейлора.
61. Понятие ряда Лорана. Область сходимости ряда Лорана.
62. Теорема о разложимости функции в ряд Лорана.
63. Понятие окрестности точки ∞. Ряд Лорана функции f(z) в окрестности ∞.

Семестр 3

1. Понятие нуля аналитической функции и его кратности.
2. Сформулируйте теорему о поведении ряда Тейлора в окрестности m-кратного нуля.
3. Особые точки аналитической функции и их классификация.
4. Вид ряда Лорана функции f(z) в окрестности устранимой особой точки.
5. Вид ряда Лорана функции f(z) в окрестности m-кратного полюса.
6. Вид ряда Лорана функции f(z) в окрестности существенно особой точки.

Согласована на портале № 30419

7. Поведение ряда Лорана функции f(z) в окрестности ∞.
8. Вычет функции f(z) относительно конечной изолированной точки.
9. Вычет функции f(z) относительно ∞.
10. Теоремы о вычетах.
11. Определения оригинала и изображения (по Лапласу).
12. Свойство линейности преобразования Лапласа.
13. Теорема подобия.
14. Теорема запаздывания.
15. Теорема смещения.
16. Правило дифференцирования оригинала.
17. Правило дифференцирования изображения.
18. Правило интегрирования оригинала в пределах от 0 до t.
19. Правило интегрирования изображения в пределах от P до ∞.
20. Свёртка двух функций и теорема об изображении свёртки.
21. Решение линейных уравнений с постоянными коэффициентами операторным методом.
22. Применение формул Дюамеля для интегрирования линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
23. Опишите общий вид ряда Фурье по основной тригонометрической системе.
24. Вид коэффициентов тригонометрического ряда Фурье для чётных и нечётных функций.
25. Ряд Фурье в комплексной форме.
26. Понятие синус – преобразование Фурье.
27. Понятие косинус – преобразование Фурье.

14.1.3. Темы индивидуальных заданий

«Преобразование Лапласа, операционное исчисление»,
«Случайные события и основные понятия теории вероятностей»,
«Случайные величины»

14.1.4. Темы домашних заданий

Семестр 1

1. Последовательность и ее предел.
2. Предел функции.
3. Предел функции. Методы раскрытия неопределённостей.
4. Предел функции. Первый замечательный предел
5. Предел функции. Второй замечательный предел.
6. Непрерывность функции.
7. Классификация точек разрыва.
8. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
9. Производная и дифференциал функции. Техника вычисления производных.
10. Производная и дифференциал функции. Техника вычисления производных.
11. Производная и дифференциал функции. Техника вычисления производных.
12. Производные и дифференциалы высших порядков.
13. Дифференцирование параметрических и неявно заданных функций.
14. Правило Лопиталя.
15. Производная матрица и ее строение. Дифференциал функции многих переменных.
16. Градиент. Производная по направлению.
17. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.
18. Экстремум функции нескольких переменных. Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в области.
19. Комплексные числа и действия над ними. Модуль, аргумент комплексного числа.
20. Комплексные числа. Операции сложения, умножения и деления.
21. Комплексные числа. Корень комплексного числа.
22. Последовательность комплексных чисел.
23. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение рациональных дробей на элементарные дроби.

Согласована на портале № 30419

24. Неопределенный интеграл. Правила интегрирования. Подведение под знак дифференциала.
25. Неопределенный интеграл. Правила интегрирования. Подведение под знак дифференциала.
26. Неопределенный интеграл. Метод интегрирования по частям.
27. Неопределенный интеграл. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей.
28. Неопределенный интеграл. Интегрирование функций, рациональных относительно тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональностей.
29. Определённый интеграл. Замена переменных в определённом интеграле.
30. Определённый интеграл. Интегрирование по частям. Приложения определённого интеграла.
31. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Теоремы сравнения. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости.
32. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Теоремы сравнения. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости.

Семестр 2

1. Двойной интеграл, вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
2. Двойной интеграл. Замена переменных в двойном интеграле. Переход к полярным координатам.
3. Тройной интеграл, вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
4. Тройной интеграл. Замена переменной в тройном интеграле. Переход к цилиндрической и сферической системам координат.
5. Криволинейные интегралы первого рода.
6. Криволинейные интегралы второго рода.
7. Криволинейные интегралы второго рода. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Работа векторного поля вдоль кривой.
8. Потенциальные поля. Ротор векторного поля. Восстановление функции по ее полному дифференциалу.
9. Поверхностные интегралы первого рода.
10. Криволинейные интегралы второго рода.
11. Поток векторного поля через поверхность. Дивергенция векторного поля. Формулы Грина, Стокса и Остроградского.
12. Поток векторного поля через поверхность. Дивергенция векторного поля. Формулы Грина, Стокса и Остроградского.
13. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными.
14. Дифференциальные уравнения первого порядка. Однородные уравнения.
15. Дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные уравнения.
16. Дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.
17. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах.
18. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
19. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
20. Линейные, однородные дифференциальные уравнения порядка n.
21. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения порядка n.
22. Системы дифференциальных уравнений.
23. Однородные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
24. Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений.
25. Производная от функции комплексного переменного.
26. Аналитические функции.

Согласована на портале № 30419

27. Интеграл от функции комплексного переменного.
28. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Абсолютная и условная сходимость. Необходимое условие сходимости.
29. Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признаки абсолютной сходимости.
30. Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признаки абсолютной сходимости.
31. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница.
32. Функциональные ряды. Область сходимости.
33. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов.
34. Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля.
35. Функциональные ряды. Ряд Тейлора. Применение степенных рядов.
36. Функциональные ряды. Ряд Лорана.

Семестр 3

1. Разложение функции комплексного переменного в ряд Лорана.
2. Разложение функции комплексного переменного в ряд Лорана.
3. Разложение функции комплексного переменного в ряд Лорана.
4. Нули аналитической функции.
5. Особые точки, их классификация.
6. Особые точки, их классификация.
7. Особые точки, их классификация.
8. Поведение аналитической функции в окрестности бесконечно удалённой точки.
9. Поведение аналитической функции в окрестности бесконечно удалённой точки.
10. Контрольная работа: Разложение функции комплексного переменного в ряд Лорана. Классификация изолированных особых точек аналитической функции.
11. Вычеты. Основная теорема о вычетах.
12. Вычисление вычетов.
13. Вычисление вычетов.
14. Преобразование Лапласа. Основные свойства преобразования Лапласа.
15. Теорема подобия.
16. Теорема запаздывания.
17. Теорема запаздывания. Изображения периодических оригиналов.
18. Теорема смещения.
19. Изображение производной.
20. Дифференцирование изображения.
21. Интегрирование оригинала.
22. Интегрирование изображения.
23. Теорема Бореля.
24. Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом.
25. Интегралы Дюамеля. Обращение преобразования Лапласа.
26. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом.
27. Контрольная работа: Преобразование Лапласа.
28. Решение интегральных уравнений операционным методом.
29. Разложение функции в тригонометрический ряд Фурье.
30. Ряды Фурье для четных и нечетных функций.
31. Тригонометрический ряд Фурье для функций любого периода.
32. Понятие о сходимости в среднем и среднеквадратичном. Экстремальное свойство отрезков ряда Фурье.
33. Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам.
34. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье.

Согласована на портале № 30419

35. Интеграл Фурье.
36. Преобразование Фурье.

Семестр 4

1. Понятие случайного эксперимента. Понятие события. Классификация событий. Операций над событиями. Понятие вероятности события. Задачи на классическое определение вероятности.
2. Понятие вероятности события. Задачи на геометрическое определение вероятности.
3. Условные вероятности. Зависимые и независимые события. Формула умножения вероятностей. Формула сложения вероятностей.
4. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
5. Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли.
6. Контрольная работа №1: Случайные события и основные понятия теории вероятностей.
7. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Показательное распределение.
8. Нормальное распределение.
9. Одномерные дискретные случайные величины. Ряд распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.
10. Функция распределения одномерной случайной величины и её свойства. Плотность распределения одномерной случайной величины и её свойства.
11. Математическое ожидание. Мода, медиана, квантиль случайной величины. Дисперсия случайной величины. Моменты случайной величины.
12. Контрольная работа №2: Случайные величины.
13. Понятие двумерной дискретной случайной величины и её матрица распределения.
14. Функция распределения многомерной случайной величины и её свойства. Плотность распределения системы случайных величин и её свойства.
15. Характеристики связи двух случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции. Необходимое условие независимости случайных величин. Свойства коэффициента корреляции.
16. Понятие выборки. Простейшие способы обработки выборки.
17. Понятие о доверительном интервале. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания.

14.1.5. Темы коллоквиумов

Предел, непрерывность и дифференцируемость функции,
Дифференциальные уравнения,

14.1.6. Темы опросов на занятиях

Семестр 1

1. Последовательность и ее предел.
2. Предел функции.
3. Предел функции. Методы раскрытия неопределённостей.
4. Предел функции. Первый замечательный предел
5. Предел функции. Второй замечательный предел.
6. Непрерывность функции.
7. Классификация точек разрыва.
8. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
9. Производная и дифференциал функции. Техника вычисления производных.
10. Производная и дифференциал функции. Техника вычисления производных.
11. Производная и дифференциал функции. Техника вычисления производных.
12. Производные и дифференциалы высших порядков.

Согласована на портале № 30419

13. Дифференцирование параметрических и неявно заданных функций.
14. Правило Лопиталя.
15. Производная матрица и ее строение. Дифференциал функции многих переменных.
16. Градиент. Производная по направлению.
17. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.
18. Экстремум функции нескольких переменных. Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в области.
19. Комплексные числа и действия над ними. Модуль, аргумент комплексного числа.
20. Комплексные числа. Операции сложения, умножения и деления.
21. Комплексные числа. Корень комплексного числа.
22. Последовательность комплексных чисел.
23. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение рациональных дробей на элементарные дроби.
24. Неопределенный интеграл. Правила интегрирования. Подведение под знак дифференциала.
25. Неопределенный интеграл. Правила интегрирования. Подведение под знак дифференциала.
26. Неопределенный интеграл. Метод интегрирования по частям.
27. Неопределенный интеграл. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей.
28. Неопределенный интеграл. Интегрирование функций, рациональных относительно тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональностей.
29. Определённый интеграл. Замена переменных в определённом интеграле.
30. Определённый интеграл. Интегрирование по частям. Приложения определённого интеграла.
31. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Теоремы сравнения. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости.
32. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Теоремы сравнения. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости.

Семестр 2

1. Двойной интеграл, вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
2. Двойной интеграл. Замена переменных в двойном интеграле. Переход к полярным координатам.
3. Тройной интеграл, вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
4. Тройной интеграл. Замена переменной в тройном интеграле. Переход к цилиндрической и сферической системам координат.
5. Криволинейные интегралы первого рода.
6. Криволинейные интегралы второго рода.
7. Криволинейные интегралы второго рода. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Работа векторного поля вдоль кривой.
8. Потенциальные поля. Ротор векторного поля. Восстановление функции по ее полному дифференциалу.
9. Поверхностные интегралы первого рода.
10. Криволинейные интегралы второго рода.
11. Поток векторного поля через поверхность. Дивергенция векторного поля. Формулы Грина, Стокса и Остроградского.
12. Поток векторного поля через поверхность. Дивергенция векторного поля. Формулы Грина, Стокса и Остроградского.
13. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными.
14. Дифференциальные уравнения первого порядка. Однородные уравнения.
15. Дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные уравнения.
16. Дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные уравнения. Уравнения

Согласована на портале № 30419

Бернулли.
17. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах.
18. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
19. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
20. Линейные, однородные дифференциальные уравнения порядка n.
21. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения порядка n.
22. Системы дифференциальных уравнений.
23. Однородные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
24. Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений.
25. Производная от функции комплексного переменного.
26. Аналитические функции.
27. Интеграл от функции комплексного переменного.
28. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Абсолютная и условная сходимость. Необходимое условие сходимости.
29. Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признаки абсолютной сходимости.
30. Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признаки абсолютной сходимости.
31. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница.
32. Функциональные ряды. Область сходимости.
33. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов.
34. Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля.
35. Функциональные ряды. Ряд Тейлора. Применение степенных рядов.
36. Функциональные ряды. Ряд Лорана.

Семестр 3

1. Разложение функции комплексного переменного в ряд Лорана.
2. Разложение функции комплексного переменного в ряд Лорана.
3. Разложение функции комплексного переменного в ряд Лорана.
4. Нули аналитической функции.
5. Особые точки, их классификация.
6. Особые точки, их классификация.
7. Особые точки, их классификация.
8. Поведение аналитической функции в окрестности бесконечно удалённой точки.
9. Поведение аналитической функции в окрестности бесконечно удалённой точки.
10. Контрольная работа: Разложение функции комплексного переменного в ряд Лорана. Классификация изолированных особых точек аналитической функции.
11. Вычеты. Основная теорема о вычетах.
12. Вычисление вычетов.
13. Вычисление вычетов.
14. Преобразование Лапласа. Основные свойства преобразования Лапласа.
15. Теорема подобия.
16. Теорема запаздывания.
17. Теорема запаздывания. Изображения периодических оригиналов.
18. Теорема смещения.
19. Изображение производной.
20. Дифференцирование изображения.
21. Интегрирование оригинала.
22. Интегрирование изображения.
23. Теорема Бореля.
24. Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами

Согласована на портале № 30419

операционным методом.
25. Интегралы Дюамеля. Обращение преобразования Лапласа.
26. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом.
27. Контрольная работа: Преобразование Лапласа.
28. Решение интегральных уравнений операционным методом.
29. Разложение функции в тригонометрический ряд Фурье.
30. Ряды Фурье для четных и нечетных функций.
31. Тригонометрический ряд Фурье для функций любого периода.
32. Понятие о сходимости в среднем и среднеквадратичном. Экстремальное свойство отрезков ряда Фурье.
33. Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам.
34. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье.
35. Интеграл Фурье.
36. Преобразование Фурье.

Семестр 4

1. Понятие случайного эксперимента. Понятие события. Классификация событий. Операций над событиями. Понятие вероятности события. Задачи на классическое определение вероятности.
2. Понятие вероятности события. Задачи на геометрическое определение вероятности.
3. Условные вероятности. Зависимые и независимые события. Формула умножения вероятностей. Формула сложения вероятностей.
4. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
5. Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли.
6. Контрольная работа №1: Случайные события и основные понятия теории вероятностей.
7. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Показательное распределение.
8. Нормальное распределение.
9. Одномерные дискретные случайные величины. Ряд распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.
10. Функция распределения одномерной случайной величины и её свойства. Плотность распределения одномерной случайной величины и её свойства.
11. Математическое ожидание. Мода, медиана, квантиль случайной величины. Дисперсия случайной величины. Моменты случайной величины.
12. Контрольная работа №2: Случайные величины.
13. Понятие двумерной дискретной случайной величины и её матрица распределения.
14. Функция распределения многомерной случайной величины и её свойства. Плотность распределения системы случайных величин и её свойства.
15. Характеристики связи двух случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции. Необходимое условие независимости случайных величин. Свойства коэффициента корреляции.
16. Понятие выборки. Простейшие способы обработки выборки.
17. Понятие о доверительном интервале. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания.

14.1.7. Зачёт

Зачёт выставляется в соответствии с таблицей 11.3.

14.1.8. Темы контрольных работ

Первый семестр:

Контрольная работа №1 «Предел функции».

Контрольная работа №2 «Дифференциальное исчисление»

Согласована на портале № 30419

Контрольная работа №3. «Неопределённый интеграл»

Второй семестр:

Контрольная работа №1 «Кратные интегралы. Криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля»

Контрольная работа №2. «Дифференциальные уравнения первого порядка»

Контрольная работа №3. «Числовые ряды»

Третий семестр:

Контрольная работа №1. «Особые точки. Вычеты»

Контрольная работа №2 «Преобразование Лапласа»

Четвёртый семестр:

Контрольная работа №1 «Случайные события и основные понятия теории вероятностей».

Контрольная работа №2 «Случайные величины»

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	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 материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов 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.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся 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.

Согласована на портале № 30419

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 30419