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

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**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	40	40	40	120	часов
2	Практические занятия	76	76	76	228	часов
3	Всего аудиторных занятий	116	116	116	348	часов
4	Самостоятельная работа	64	64	100	228	часов
5	Всего (без экзамена)	180	180	216	576	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	36	108	часов
7	Общая трудоемкость	216	216	252	684	часов
		6.0	6.0	7.0	19.0	З.Е.

Экзамен: 1, 2, 3 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.12.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 32038

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:

Профессор кафедры математики (математики) _____ А. А. Ельцов

Доцент кафедры радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ) _____ Н. Н. Несмелова

Согласована на портале № 32038

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» (Б1.Б.6) относится к блоку 1 (базовая часть).

Последующими дисциплинами являются: Автоматизированное проектирование РЭС, Введение в профессию, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Инженерная и компьютерная графика, Интегральные устройства радиоэлектроники, Метрология и технические измерения, Моделирование и оптимизация технологических процессов РЭС, Научно-исследовательская работа, Основы конструирования электронных средств, Основы радиоэлектроники, Полупроводниковая светотехника, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Преддипломная практика, Прикладная механика, Радиотехнические системы, Схемо- и системотехника электронных средств, Теоретические основы конструирования и надёжности радиоэлектронных средств, Теоретические основы технологии радиоэлектронных средств, Теоретические основы электротехники, Техническая электродинамика, Управление качеством электронных средств, Физика, Физические основы микро- и наноэлектроники, Экология, Экономика, Экспериментальные исследования и статистическая обработка результатов (ГПО-3).

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 алгебры, геометрии, математического анализа, включая ряды и интеграл Фурье, обыкновенных дифференциальных уравнений, теории функций комплексной переменной, теории вероятностей и математической статистики, использующихся при изучений общетеоретических и специальных дисциплин и в инженерной

Согласована на портале № 32038

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 алгебры, геометрии, 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.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 19.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры		
		1 семестр	2 семестр	3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	348	116	116	116
Лекции	120	40	40	40
Практические занятия	228	76	76	76
Самостоятельная работа (всего)	228	64	64	100
Проработка лекционного материала	41	10	18	13
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	18	18		
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	169	36	46	87
Всего (без экзамена)	576	180	180	216
Подготовка и сдача экзамена	108	36	36	36
Общая трудоемкость, ч	684	216	216	252
Зачетные Единицы	19.0	6.0	6.0	7.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Линейные пространства	6	6	8	20	ОПК-1, ОПК-2
2 Векторная алгебра. Матрицы, определители квадратных матриц. Ранг матрицы	0	6	6	12	ОПК-1, ОПК-2
3 Системы линейных уравнений	0	6	6	12	ОПК-1, ОПК-2

Согласована на портале № 32038

4 Аналитическая геометрия	0	6	6	12	ОПК-1, ОПК-2
5 Введение в анализ	10	16	10	36	ОПК-1, ОПК-2
6 Дифференциальное исчисление	12	16	14	42	ОПК-1, ОПК-2
7 Интегральное исчисление функции одной переменной	12	20	14	46	ОПК-1, ОПК-2
Итого за семестр	40	76	64	180	
2 семестр					
8 Несобственные интегралы	2	2	4	8	ОПК-1, ОПК-2
9 Обыкновенные дифференциальные уравнения	14	28	14	56	ОПК-1, ОПК-2
10 Числовые и функциональные ряды	12	26	18	56	ОПК-1, ОПК-2
11 Элементы теории функций комплексной переменной	4	8	10	22	ОПК-1, ОПК-2
12 Элементы операционного исчисления	4	8	12	24	ОПК-1, ОПК-2
13 Общая теория рядов Фурье Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	4	4	6	14	ОПК-1, ОПК-2
Итого за семестр	40	76	64	180	
3 семестр					
14 Интегральное исчисление функции многих переменных	16	32	20	68	ОПК-1, ОПК-2
15 Теория поля.	6	10	10	26	ОПК-1, ОПК-2
16 Случайные события и основные понятия теории вероятностей	6	12	29	47	ОПК-1, ОПК-2
17 Случайная величина. Законы распределения Системы случайных величин	8	18	36	62	ОПК-1, ОПК-2
18 Элементы математической статистики	4	4	5	13	ОПК-1, ОПК-2
Итого за семестр	40	76	100	216	
Итого	120	228	228	576	

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 Линейные пространства	Линейные пространства. Линейная зависимость. Размерность линейного пространства. Базис и координаты. Пространство комплексных чисел. Алгебраическая, тригонометрическая и	6	ОПК-1, ОПК-2

Согласована на портале № 32038

	показательная формы записи комплексного числа. Операции над комплексными числами.		
	Итого	6	
5 Введение в анализ	Понятие отображения, функции, способы задания функции. Композиция отображений. Обратная функции. Класс элементарных функций. Последовательности в арифметическом пространстве. Числовые последовательности. Последовательности на комплексной плоскости. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Теоремы о пределах, о неопределённостях, о переходе к пределу в неравенствах. Монотонные последовательности. Критерий Коши. 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.	10	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	10	
6 Дифференциальное исчисление	Дифференцируемость и дифференциал функции. Производная функции. Геометрический и механический смысл производной и дифференциала функции. Бесконечные и односторонние производные. Необходимое условие существования производной. Основные правила дифференцирования. Таблица производных функций. Производная композиции функции, обратной функции и параметрически заданной функции. Касательная и нормаль к плоской кривой. Касательная к пространственной кривой. Производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцируемость и дифференциал функции многих переменных. Частные производные. Условия дифференцируемости функции. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Дифференцирование композиции функций.	12	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	12	
7 Интегральное исчисление функции одной переменной	Первообразная. Неопределенный интеграл. Простейшие свойства. Правила интегрирования. Таблица интегралов. Метод интегрирования по частям, замена переменной. Простейшие дроби и их интегрирование. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование функций, рациональных относительно	12	ОПК-1, ОПК-2

Согласована на портале № 32038

	тригонометрических. Интегрирование простейших иррациональностей. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла. Теоремы о среднем значении интеграла. Интеграл как функция от его верхнего (нижнего) предела. Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона - Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле. Криволинейные интегралы первого рода. Свойства, вычисление, применение. Криволинейные интегралы второго рода. Свойства, вычисление, применение.		
	Итого	12	
Итого за семестр		40	
2 семестр			
8 Несобственные интегралы	Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Теоремы сравнения. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости. Интегралы, зависящие от параметров и их свойства.	2	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	2	
9 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.	14	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	14	
10 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.	12	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	12	
11 Элементы теории функций комплексной переменной	Нули аналитической функции. Особые точки, их классификация. Вычеты. Основная теорема о вычетах. Вычисление вычетов.	4	ОПК-1, ОПК-2

Согласована на портале № 32038

	Итого	4	
12 Элементы операционного исчисления	Преобразование Лапласа. Основные свойства преобразования Лапласа.	4	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	4	
13 Общая теория рядов Фурье Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	Разложение в ряд по ортогональным функциям. Ряд Фурье. Понятие о сходимости в среднем и среднеквадратичном. Экстремальное свойство отрезков ряда Фурье. Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Интеграл Фурье Достаточные условия представимости функции интегралом Фурье. Различные формы записи интеграла Фурье. Интегральные преобразования: Лапласа, Фурье.	4	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		40	
3 семестр			
14 Интегральное исчисление функции многих переменных	Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Цилиндрические, конические поверхности. Поверхности вращения. Поверхности второго порядка, канонические уравнения, исследование с помощью сечений. 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. Поверхностные интегралы первого рода. Поверхностные интегралы второго рода. Формулы Грина, Стокса и Остроградского.	16	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	16	
15 Теория поля.	Теория поля. Скалярные и векторные поля. Градиент. Поток векторного поля через поверхность. Формула Остроградского. Дивергенция. Циркуляция векторного поля. Формула Стокса. Вихрь векторного поля. Специальные поля.	6	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	6	
16 Случайные события и основные понятия теории вероятностей	Понятие случайного эксперимента. Понятие события. Классификация событий. Операций над событиями. Понятие вероятности события. 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.	6	ОПК-1, ОПК-2

Согласована на портале № 32038

	Общая теорема о повторении опытов. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Простейший (пуассоновский) поток событий. Формула Пуассона.		
	Итого	6	
17 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. Центральная предельная теорема.	8	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	8	
18 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.	4	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		40	
Итого		120	

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.

Согласована на портале № 32038

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
Последующие дисциплины																		
1 Автоматизированное проектирование РЭС	+				+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+
2 Введение в профессию	+	+	+	+	+	+	+											
3 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4 Инженерная и компьютерная графика	+	+		+														
5 Интегральные устройства радиоэлектроники	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
6 Метрология и технические измерения	+	+	+	+	+	+	+		+	+					+	+	+	+
7 Моделирование и оптимизация технологических процессов РЭС	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
8 Научно-исследовательская работа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9 Основы конструирования электронных средств	+	+	+			+		+	+									
10 Основы радиоэлектроники	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 32038

Полупроводниковая светотехника																		
12 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	+	+	+	+	+	+	+											
13 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14 Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15 Прикладная механика	+	+		+		+	+						+	+	+			
16 Радиотехнические системы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17 Схемо- и системотехника электронных средств	+	+	+	+	+	+	+						+	+	+			
18 Теоретические основы конструирования и надёжности радиоэлектронных средств	+	+	+	+	+	+	+									+	+	+
19 Теоретические основы технологии радиоэлектронных средств	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			

Согласована на портале № 32038

Теоретические основы электротехники																		
21 Техническая электродинамика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
22 Управление качеством электронных средств	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
23 Физика	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+
24 Физические основы микро- и наноэлектроники	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
25 Экология	+	+	+	+	+	+	+		+				+		+	+	+	+
26 Экономика	+	+	+	+	+	+	+						+		+			
27 Экспериментальные исследования и статистическая обработка результатов (ГПО-3)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест
ОПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест

Согласована на портале № 32038

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.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Линейные пространства	Определители второго порядка. Определители третьего порядка.	2	ОПК-1, ОПК-2
	Комплексные числа и действия над ними	4	
	Итого	6	
2 Векторная алгебра. Матрицы, определители квадратных матриц. Ранг матрицы	Линейные операции над векторами. Базисы и координаты. Проекция геометрического вектора на ось. Контрольная работа №1: Операции над комплексными числами. (45 минут).	2	ОПК-1, ОПК-2
	Скалярное произведение векторов. Векторное произведение и его свойства. Смешанное произведение.	4	
	Итого	6	
3 Системы линейных уравнений	Матрицы и действия над ними. Определители порядка n. Понятия алгебраического дополнения и минора и связь между ними. Контрольная работа №2: Векторная алгебра (45 минут).	2	ОПК-1, ОПК-2
	Системы линейных уравнений	2	
	Обратная матрица. Решение матричных уравнений.	2	
	Итого	6	
4 Аналитическая геометрия	Уравнения прямой на плоскости.	2	ОПК-1, ОПК-2
	Уравнение плоскости.	2	
	Уравнения прямой в пространстве.	2	
	Итого	6	
5 Введение в анализ	Числовые и векторные последовательности. Контрольная работа №3: Аналитическая геометрия (45 минут).	2	ОПК-1, ОПК-2
	Последовательности на комплексной плоскости.	2	
	Предел функции.	8	
	Непрерывность функции. Классификация	2	

Согласована на портале № 32038

	разрывов функции.		
	Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Контрольная работа №4: Предел функции (45 минут).	2	
	Итого	16	
6 Дифференциальное исчисление	Понятия дифференцируемой функции и производной матрицы.	2	ОПК-1, ОПК-2
	Техника дифференцирования функций скалярного аргумента.	6	
	Производные высших порядков функций скалярного аргумента.	2	
	Дифференцирование функций многих аргументов.	2	
	Производная по направлению	2	
	Дифференциал. Контрольная работа №5: Производные (45 минут).	2	
	Итого	16	
7 Интегральное исчисление функции одной переменной	Неопределенный интеграл. Определение, свойства, таблицы интегралов и дифференциалов. Подведение под знак дифференциала.	4	ОПК-1, ОПК-2
	Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование простейших иррациональностей.	4	
	Определенный интеграл. Вычисление определенного интеграла. Контрольная работа №6: Неопределенный интеграл.	6	
	Криволинейные интегралы первого рода.	2	
	Криволинейные интегралы второго рода.	4	
	Итого	20	
Итого за семестр		76	
2 семестр			
8 Несобственные интегралы	Несобственные интегралы первого рода.	2	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	2	
9 Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными, Однородные уравнения.	4	ОПК-1, ОПК-2
	Дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.	4	
	Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах.	2	
	Контрольная работа №1: Дифференциальные уравнения первого порядка.	2	
	Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	4	
	Линейные дифференциальные уравнения высших	4	

Согласована на портале № 32038

	порядков. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами.		
	Системы дифференциальных уравнений.	2	
	Системы линейных уравнений. Однородные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	6	
	Итого	28	
10 Числовые и функциональные ряды	Голоморфные (аналитические) функции комплексного переменного, геометрический смысл производной. Интеграл от функции комплексного переменного.	6	ОПК-1, ОПК-2
	Числовые ряды.	4	
	Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница.	2	
	Функциональные ряды. Контрольная работа №2: Числовые ряды.	4	
	Степенные ряды.	2	
	Ряды Тейлора.	4	
	Ряды Лорана.	4	
	Итого	26	
11 Элементы теории функций комплексной переменной	Нули аналитических функций. Особые точки. Контрольная работа №3: Функциональные ряды.	6	ОПК-1, ОПК-2
	Вычеты.	2	
	Итого	8	
12 Элементы операционного исчисления	Преобразование Лапласа.	2	ОПК-1, ОПК-2
	Преобразование Лапласа. Основные свойства преобразования Лапласа. Решение задачи Коши для линейных уравнений с постоянными коэффициентами.	2	
	Преобразование Лапласа. Основные свойства преобразования Лапласа. Решение задачи Коши для линейных уравнений с постоянными коэффициентами. Интегралы Дюамеля.	2	
	Преобразование Лапласа. Основные свойства преобразования Лапласа. Решение задачи Коши для систем линейных уравнений с постоянными коэффициентами.	2	
	Итого	8	
13 Общая теория рядов Фурье. Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	Ряды Фурье.	4	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		76	
3 семестр			
14 Интегральное	Эллипс. Гипербола. Парабола. Приведение	6	ОПК-1,

Согласована на портале № 32038

исчисление функции многих переменных	уравнения кривых второго порядка к каноническому виду.		ОПК-2
	Двойной интеграл, его вычисление в декартовых координатах.	2	
	Замена переменных в двойном интеграле. Переход к полярным координатам.	4	
	Тройной интеграл, его вычисление в декартовых координатах.	2	
	Замена переменной в тройном интеграле. Переход к цилиндрической и сферической системе координат.	4	
	Контрольная работа №1: Кратные интегралы.	2	
	Поверхностные интегралы первого рода.	4	
	Поверхностные интегралы второго рода.	4	
	Формулы Грина, Стокса и Остроградского.	4	
	Итого	32	
15 Теория поля.	Теория поля. Скалярные и векторные поля. Градиент.	2	ОПК-1, ОПК-2
	Поток векторного поля через поверхность. Формула Остроградского. Дивергенция.	4	
	Циркуляция векторного поля. Формула Стокса. Вихрь векторного поля.	2	
	Контрольная работа №2: Поверхностные интегралы. Теория поля.	2	
	Итого	10	
16 Случайные события и основные понятия теории вероятностей	Действия над событиями. Классическое определение вероятности.	4	ОПК-1, ОПК-2
	Геометрическая вероятность.	2	
	Основные теоремы теории вероятностей.	2	
	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2	
	Контрольная работа №3: Случайные события и основные понятия теории вероятностей.	2	
	Итого	12	
17 Случайная величина. Законы распределения Системы случайных величин	Дискретные и непрерывные случайные величины.	4	ОПК-1, ОПК-2
	Числовые характеристики случайных величин.	2	
	Закон равномерного распределения. Нормальный и показательный законы распределения.	4	
	Контрольная работа №4: Случайные величины.	2	
	Двумерный дискретный случайный вектор и его матрица распределения.	2	
	Функция и плотность распределения вероятностей двумерного случайного вектора.	2	
	Ковариация и коэффициент корреляции.	2	

Согласована на портале № 32038

	Итого	18	
18 Элементы математической статистики	Понятие выборки. Статистическое распределение. Полигон и гистограмма.	2	ОПК-1, ОПК-2
	Построение доверительных интервалов для параметров распределения.	2	
	Итого	4	
Итого за семестр		76	
Итого		228	

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 Линейные пространства	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	8		
2 Векторная алгебра. Матрицы, определители квадратных матриц. Ранг матрицы	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Итого	6		
3 Системы линейных уравнений	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ОПК-1, ОПК-2	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Итого	6		
4 Аналитическая геометрия	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Итого	6		
5 Введение в анализ	Подготовка к	8	ОПК-1,	Домашнее задание,

Согласована на портале № 32038

	практическим занятиям, семинарам		ОПК-2	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	10		
6 Дифференциальное исчисление	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	11	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	14		
7 Интегральное исчисление функции одной переменной	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	11	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	14		
Итого за семестр		64		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
2 семестр				
8 Несобственные интегралы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	4		
9 Обыкновенные дифференциальные уравнения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	14		
10 Числовые и функциональные ряды	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	18		
11 Элементы теории функций комплексной переменной	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	10		

Согласована на портале № 32038

12 Элементы операционного исчисления	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	12		
13 Общая теория рядов Фурье Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
Итого за семестр		64		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
3 семестр				
14 Интегральное исчисление функции многих переменных	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	20		
15 Теория поля.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	10		
16 Случайные события и основные понятия теории вероятностей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	25	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	29		
17 Случайная величина. Законы распределения Системы случайных величин	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	34	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	36		
18 Элементы математической статистики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1, ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		

Согласована на портале № 32038

	Итого	5		
Итого за семестр		100		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		336		

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
Конспект самоподготовки	4	2		6
Контрольная работа	12	12	12	36
Опрос на занятиях	2	2	2	6
Отчет по индивидуальному заданию			10	10
Тест	2	2	2	6
Итого максимум за период	22	20	28	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	22	42	70	100
2 семестр				
Домашнее задание	4	4	4	12
Контрольная работа	10	10	20	40
Опрос на занятиях	3	3	3	9
Тест	3	3	3	9
Итого максимум за период	20	20	30	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	40	70	100
3 семестр				
Домашнее задание	2	2	2	6
Контрольная работа	15	20	15	50
Опрос на занятиях	2	2	2	6
Тест	2	2	4	8

Согласована на портале № 32038

Итого максимум за период	21	26	23	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	21	47	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Владимирский, Б.М. Математика. Общий курс [Электронный ресурс] : учебник / Б.М. Владимирский, А.Б. Горстко, Я.М. Ерусалимский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 960 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/634. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/634 (дата обращения: 17.06.2018).

2. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1 [Электронный ресурс] : учебник / Г.М. Фихтенгольц. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 608 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100938. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100938 (дата обращения: 17.06.2018).

3. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 2 [Электронный ресурс] : учебник / Г.М. Фихтенгольц. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 800 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/104963. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/104963 (дата обращения: 17.06.2018).

4. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 3 [Электронный ресурс] : учебник / Г.М. Фихтенгольц. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 656 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/409. — Загл. с экрана.

Согласована на портале № 32038

[Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/409 (дата обращения: 17.06.2018).

5. Бородин, А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Бородин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 256 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2026. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2026 (дата обращения: 17.06.2018).

6. Петрушко, И.М. Курс высшей математики. Теория функций комплексной переменной [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.М. Петрушко, А.Г. Елисеев, В.И. Качалов, С.Ф. Кудин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 368 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/526. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/526 (дата обращения: 17.06.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. 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: 17.06.2018).

2. 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: 17.06.2018).

3. 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: 17.06.2018).

4. Дифференциальное исчисление: Учебное пособие / Магазинников Л. И., Магазинников А. Л. - 2007. 191 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2246 (дата обращения: 17.06.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия: Учебное пособие рекомендуется для самоподготовки / Магазинникова А. Л., Магазинников Л. И. - 2010. 176 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2244 (дата обращения: 17.06.2018).

2. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие рекомендуется для самоподготовки / Магазинников А. Л., Магазинников Л. И. - 2017. 211 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7085 (дата обращения: 17.06.2018).

3. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям: Учебное пособие рекомендуется для самоподготовки / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2005. 204 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/39 (дата обращения: 17.06.2018).

4. Практикум по теории функций комплексного переменного, теории рядов, операционному исчислению: Учебно-методическое пособие рекомендуется для самоподготовки / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2018. 194 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7377 (дата обращения: 17.06.2018).

5. Практикум по теории вероятностей: Учебное пособие рекомендуется для самоподготовки / Лугина Н. Э. - 2018. 153 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7704 (дата обращения: 17.06.2018).

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:

Согласована на портале № 32038

– 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.

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

Согласована на портале № 32038

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

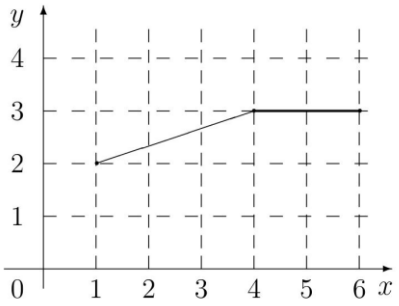
Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Даны матрицы A размера (5×2) и B размера $(n \times 1)$. При каких значениях n существует матрица $C = A \cdot B$?	5
	3
	2
	1

2. Дана система $\begin{cases} 3x_2 + x_3 = -2, \\ -x_1 + 3x_3 = 1, \\ 2x_2 + 4x_3 = 2 \end{cases}$ Можно ли неизвестное x_2 найти по формулам Крамера? Если нельзя, то выберите ответ **нет**. Если да, то ответом выберите соответствующее значение x_2.	-1
	Нет
	2
	3

3. Зная, что векторы $\mathbf{a} = (3, 1, 2)$ и $\mathbf{b} = \alpha\mathbf{i} + 5\mathbf{j} - \mathbf{k}$ ортогональны, Найдите значение параметра α.	1
	0
	-1
	2

4. На отрезке [1;6] задана функция, график которой приведен на рисунке. Укажите аналитическое задание этой функции. 	$y = \begin{cases} \frac{x+5}{3}, & 1 \leqslant x < 4 \\ 3, & 4 \leqslant x \leqslant 6 \end{cases}$
	$y = \begin{cases} -\frac{x+5}{3}, & 1 \leqslant x < 4 \\ 3, & 4 \leqslant x \leqslant 6 \end{cases}$
	$y = \begin{cases} x^2, & 1 \leqslant x < 4 \\ 3, & 4 \leqslant x \leqslant 6 \end{cases}$

Согласована на портале № 32038

	$y = \begin{cases} -x^2, & 1 \leqslant x < 4 \\ 3, & 4 \leqslant x \leqslant 6 \end{cases}$

5. Какой геометрический образ определяет уравнение $(x-2)^2 + (y+1)^2 + z^2 = 4$ в пространстве?	Цилиндрическая поверхность
	Плоскость
	Сфера
	Коническая поверхность

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

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

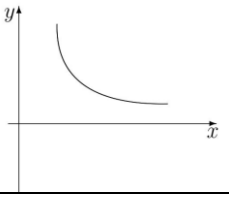
8. Дана функция $u = \cos y + (y - x)\sin y.$ Тогда $\dfrac{\partial u}{\partial x} = \ldots$	$-\sin y$
	$-\sin y - \cos y$
	$-x\sin y$
	$-x\cos y$

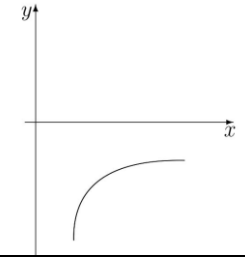
9. Дана функция $y = 3x^4 - 5$. Найти y'' в точке $x = -1$	-2
	1
	-8
	36

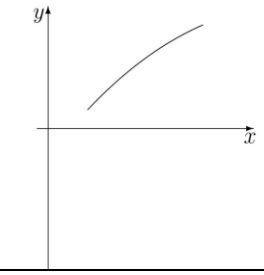
Согласована на портале № 32038

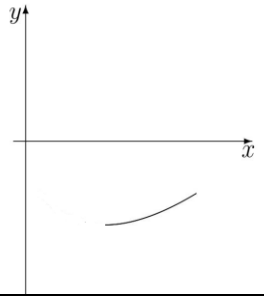
10.

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









11. Установите соответствие между интегралом и его названием:

$$\iint\limits_D e^x \sin y \, dxdy, \ D \text{ — плоская область}$$

Неопределённый интеграл
Определённый интеграл
Двойной интеграл
Несобственный интеграл первого рода

12. 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)

13. Среди данных дифференциальных уравнений найдите	$2xy' + x^2 + y^2 = 0$

Согласована на портале № 32038

линейное неоднородное уравнение первого порядка.	$(1+y^2)dx + xydy = 0$
	$y' + y\cos x = \sin x$
	$y''' - y'' + y = x$

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

15. 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
	$\frac{\sqrt{3}}{3}i$

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

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

18. Среди приведенных рядов укажите числовой ряд	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^2}$
	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{x^n}{n+1}$
	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!}$
	$\sum_{k=-\infty}^{+\infty}\frac{ie^{2in\pi x}}{\pi(2n-1)}$

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

Согласована на портале № 32038

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.
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.
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 .
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.

Семестр 2

1. Несобственные интегралы первого рода. Условная и абсолютная сходимость несобственных интегралов первого рода.
2. Несобственные интегралы второго рода. Условная и абсолютная сходимость несобственных интегралов первого рода.
3. Производная от функции комплексного переменного.
4. Аналитические функции.
5. Интеграл от функции комплексного переменного.
6. Постановка задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого

Согласована на портале № 32038

порядка.

7. Линейные уравнения первого порядка.

8. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.

9. Общий вид неоднородных и однородных линейных дифференциальных уравнений порядка n.

10. Отыскание фундаментальной системы и общего решения линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.

11. Метод вариации произвольных постоянных для систем дифференциальных уравнений.

12. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда.

13. Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость.

14. Числовые ряды. Необходимое условие сходимости.

15. Числовые ряды. Признаки абсолютной сходимости.

16. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница.

17. Функциональные ряды. Область сходимости.

18. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса.

19. Свойства равномерно сходящихся рядов.

20. Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля.

21. Функциональные ряды. Ряд Тейлора.

22. Функциональные ряды. Ряд Лорана.

23. Нули аналитической функции.

24. Особые точки, их классификация.

25. Вид ряда Лорана функции f(z) в окрестности устранимой конечной особой точки.

26. Вид ряда Лорана функции f(z) в окрестности m-кратного конечного полюса.

27. Вид ряда Лорана функции f(z) в окрестности существенно особой, конечной точки.

28. Вид ряда Лорана функции f(z) в окрестности устранимой бесконечно удалённой особой точки.

29. Вид ряда Лорана функции f(z) в окрестности m-кратного бесконечно удалённого полюса.

30. Вид ряда Лорана функции f(z) в окрестности существенно особой, бесконечно удалённой точки.

31. Вычет относительно конечной изолированной особой точки.

32. Вычет относительно бесконечно удалённой изолированной точки.

33. Теоремы о вычетах.

34. Преобразование Лапласа. Изображения и оригиналы.

35. Основные свойства преобразования Лапласа.

36. Интегралы Дюамеля.

37. Тригонометрический ряд Фурье.

38. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье.

39. Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам.

40. Интегральные преобразования: Лапласа, Фурье.

Семестр 3

1. Кривые второго порядка: окружность, Эллипс, гипербола, парабола.

2. Двойной интеграл, вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.

3. Двойной интеграл. Замена переменных в двойном интеграле. Переход к полярным координатам.

4. Тройной интеграл, вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.

5. Тройной интеграл. Замена переменной в тройном интеграле. Переход к цилиндрической и сферической системам координат.

6. Поверхностные интегралы первого рода.

7. Поверхностные интегралы второго рода.

8. Формулы Грина, Стокса и Остроградского.

9. Скалярные и векторные поля. Градиент.

10. Работа векторного поля вдоль кривой.

11. Потенциальные поля.

Согласована на портале № 32038

12. Ротор векторного поля.
13. Восстановление функции по ее полному дифференциалу.
14. Поток векторного поля через поверхность.
15. Дивергенция векторного поля.
16. Пространство элементарных событий. Вероятность события.
17. Классификация событий: достоверные, невозможные, совместные и несовместные события.
18. Классическое определение вероятности.
19. Геометрическое определение вероятностей.
20. Условная вероятность.
21. Зависимые и независимые события.
22. Формула умножения вероятностей.
23. Формула полной вероятности.
24. Схема испытаний Бернулли.
25. Случайная величина.
26. Зависимые и независимые случайные величины.
27. Дискретные одномерные случайные величины. Понятие ряда распределения.
28. Функция распределения вероятностей одномерной случайной величины и ее свойства.
29. Плотность распределения вероятностей одномерной случайной величины и ее свойства.
30. Понятие математического ожидания одномерной дискретной случайной величины.
31. Дисперсии случайной величины.
32. Равномерное распределение случайной величины.
33. Нормальное распределение.
34. Матрица распределения двумерного дискретного случайного вектора.
35. Функция распределения вероятностей случайного вектора.
36. Плотность распределения вероятности случайного вектора.
37. Условные математические ожидания компонент двумерного случайного вектора.
38. Кривые регрессии компонент двумерного случайного вектора.
39. Понятие о ковариации и коэффициенте корреляции для независимых случайных величин.
40. Понятие выборки Способы обработки выборки.
41. Эмпирическая функция распределения и ее свойства.
42. Выборочные числовые характеристики величины.
43. Оценка параметров распределения.
44. Требования к качеству оценки параметров распределения.
45. Понятие о доверительных интервалах.

14.1.3. Темы индивидуальных заданий

Линейная алгебра: определитель матрицы четвёртого порядка, решение систем линейных уравнений по формулам Крамера и методом Гаусса, решение систем линейных однородных уравнений, ранг матрицы, обратная матрица и решение матричных уравнений.

14.1.4. Темы домашних заданий

Семестр 1

1. Определитель матрицы второго и третьего порядка.
2. Линейные пространства. Линейная зависимость. Размерность линейного пространства. Базис и координаты.
3. Пространство комплексных чисел. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Операции над комплексными числами. Подготовка к контрольной работе №1 (45 минут).
4. Числовые последовательности.
5. Проекция геометрического вектора на ось. Декартов базис. Система координат.
6. Числовые последовательности. Раскрытие неопределённостей.
7. Скалярное произведение.
8. Последовательности на комплексной плоскости.
9. Векторное произведение.

Согласована на портале № 32038

10. Предел функции.

11. Смешанное произведение.

12. Предел функции. Первый и второй замечательные пределы. Подготовка к контрольной работе №2 (45 минут).

13. Матрицы и действия над ними. Определитель матрицы четвертого порядка. Вычисление определителей. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Классификация систем. Правило Крамера (индивидуальное задание).

14. Предел функции.

15. Решение неопределённых систем методом Гаусса. Структура общего решения, частное решение. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений (индивидуальное задание). Подготовка к контрольной работе №3 (45 минут).

16. Непрерывность функции.

17. Обратная матрица. Решение матричных уравнений (индивидуальное задание).

18. Дифференцируемость и дифференциал функции. Производная функции.

19. Прямая линия на плоскости.

20. Производная функции. Геометрический и физический смысл производной. Техника вычисления производных.

21. Плоскость.

22. Техника вычисления производных.

23. Прямая линия в пространстве. Подготовка к контрольной работе №4 (45 минут).

24. Производная композиции функции. Техника вычисления производных.

25. Производные и дифференциалы высших порядков.

26. Частные производные.

27. Дифференцирование композиции функций. Подготовка к контрольной работе №5 (45 минут).

28. Производная по направлению. Градиент.

29. Первообразная. Неопределенный интеграл. Простейшие свойства. Правила интегрирования. Таблица интегралов.

30. Метод интегрирования по частям, замена переменной.

31. Простейшие дроби и их интегрирование. Интегрирование рациональных функций.

32. Интегрирование функций, рациональных относительно тригонометрических. Интегрирование простейших иррациональностей. Подготовка к контрольной работе №6 (45 минут).

33. Техника вычисления неопределённых интегралов.

34. Определенный интеграл. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла. Интеграл как функция от его верхнего (нижнего) предела. Формула Ньютона - Лейбница.

35. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле.

36. Техника вычисления определённых интегралов.

37. Криволинейные интегралы первого рода. Свойства, вычисление, применение.

38. Криволинейные интегралы второго рода. Свойства, вычисление, применение.

Семестр 2

1. Несобственные интегралы первого рода.

2. Дифференциальные уравнения первого порядка.

3. Уравнения с разделяющимися переменными.

4. Линейные уравнения.

5. Уравнения Бернулли.

6. Уравнения в полных дифференциалах.

7. Подготовка к контрольной работе №1.

8. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.

9. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.

10. Однородные линейные дифференциальные уравнения порядка n.

11. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения порядка n.

Согласована на портале № 32038

12. Системы дифференциальных уравнений.

13. Однородные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

14. Неоднородные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

15. Неоднородные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных.

16. Производная функции комплексного переменного.

17. Аналитические функции.

18. Интеграл от функции комплексного переменного.

19. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Абсолютная и условная сходимость. Необходимое условие сходимости.

20. Признаки абсолютной сходимости.

21. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница.

22. Подготовка к контрольной работе №2

23. Функциональные ряды. Область сходимости.

24. Степенные ряды. Теорема Абеля.

25. Ряд Тейлора. Круг и интервал сходимости ряда Тейлора.

26. Представление функции рядом Тейлора.

27. Ряд Лорана. Кольцо сходимости ряда Лорана.

28. Представление функции рядом Лорана.

29. Подготовка к контрольной работе №3: Функциональные ряды.

30. Аналитические функции. Нули аналитической функции.

31. Особые точки, их классификация.

32. Вычеты. Основная теорема о вычетах. Вычисление вычетов.

33. Преобразование Лапласа. Оригинал и его изображение.

34. Преобразование Лапласа. Основные свойства преобразования Лапласа. Изображение периодического оригинала.

35. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Решение задачи Коши операционным методом.

36. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение задачи Коши операционным методом.

37. Ряды Фурье. Тригонометрический ряд Фурье.

38. Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам.

Семестр 3

1. Окружность. Эллипс. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.

2. Гипербола. Парабола. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.

3. Двойной интеграл, его вычисление в декартовых координатах.

4. Замена переменных в двойном интеграле.

5. Переход к полярным координатам.

6. Тройной интеграл, его вычисление в декартовых координатах.

7. Замена переменной в тройном интеграле. Переход к цилиндрической системе координат.

8. Замена переменной в тройном интеграле. Переход к сферической системе координат.

9. Подготовка к контрольной работе №1.

10. Поверхностные интегралы первого рода. Вычисление интегралов.

11. Поверхностные интегралы первого рода. Вычисление интегралов.

12. Поверхностные интегралы второго рода. Вычисление интегралов.

13. Поверхностные интегралы по координатам. Вычисление интегралов.

14. Формула Грина.

15. Стокса и Остроградского.

16. Теория поля. Скалярные и векторные поля. Градиент.

17. Поток векторного поля через поверхность.

Согласована на портале № 32038

18. Формула Остроградского. Дивергенция.

19. Циркуляция векторного поля. Формула Стокса. Вихрь векторного поля.

20. Подготовка к контрольной работе №2.

21. Понятие случайного эксперимента. Понятие события. Классификация событий. Операций над событиями.

22. Понятие вероятности события. Задачи на классическое определение вероятности.

23. Понятие вероятности события. Задачи на геометрическое определение вероятности.

24. Условные вероятности. Зависимые и независимые события. Формула умножения вероятностей. Формула сложения вероятностей.

25. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

26. Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли.

27. Подготовка к контрольной работе №3.

28. Одномерные дискретные случайные величины. Ряд распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.

29. Одномерные дискретные случайные величины. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение.

30. Функция распределения одномерной случайной величины и её свойства. Плотность распределения одномерной случайной величины и её свойства.

31. Математическое ожидание. Мода, медиана, квантиль случайной величины. Дисперсия случайной величины. Моменты случайной величины.

32. Показательное распределение. Равномерное распределение. Нормальное распределение.

33. Подготовка к контрольной работе №4.

34. Понятие двумерной дискретной случайной величины и её матрица распределения.

35. Функция распределения многомерной случайной величины и её свойства. Плотность распределения системы случайных величин и её свойства.

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

37. Понятие выборки. Простейшие способы обработки выборки. Эмпирическая функция распределения. Выборочные параметры распределения.

38. Понятие оценки числового параметра. Требования к оценке. Оценка математического ожидания и дисперсии.

14.1.5. Темы опросов на занятиях

• Линейные пространства. Линейная зависимость. Размерность линейного пространства. Базис и координаты. Пространство комплексных чисел. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Операции над комплексными числами.

• Последовательности в арифметическом пространстве. Числовые последовательности. Последовательности на комплексной плоскости. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Теоремы о пределах. О неопределённостях. 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. Сравнение бесконечно больших функций, порядок роста.

• Дифференцируемость и дифференциал функции. Производная функции. Геометрический и механический смысл производной и дифференциала функции. Производная композиции функции, обратной функции и параметрически заданной функции. Касательная и нормаль к плоской кривой. Касательная к пространственной кривой.

•

Производные и дифференциалы высших порядков.

Дифференцируемость и дифференциал функции многих переменных. Частные производные. Условия дифференцируемости функции. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Дифференцирование композиции функций.

Согласована на портале № 32038

• Первообразная. Неопределенный интеграл. Простейшие свойства. Правила интегрирования. Таблица интегралов. Метод интегрирования по частям, замена переменной. Простейшие дроби и их интегрирование. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование функций, рациональных относительно тригонометрических. Интегрирование простейших иррациональностей.

•

Определенный интеграл. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла. Интеграл как функция от его верхнего (нижнего) предела. Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона - Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле.

Криволинейные интегралы первого рода. Свойства, вычисление, применение. Криволинейные интегралы второго рода. Свойства, вычисление, применение.

• Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Теоремы сравнения. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости.

• 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.

• Нули аналитической функции. Особые точки, их классификация. Вычеты. Основная теорема о вычетах. Вычисление вычетов.

• Преобразование Лапласа. Основные свойства преобразования Лапласа.

• Разложение в ряд Фурье по косинусам и синусам. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье. Интеграл Фурье Интегральные преобразования: Лапласа, Фурье.

• Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. 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. Поверхностные интегралы первого рода. Поверхностные интегралы второго рода. Формулы Грина, Стокса и Остроградского.

• Теория поля. Скалярные и векторные поля. Градиент. Поток векторного поля через поверхность. Формула Остроградского. Дивергенция. Циркуляция векторного поля. Формула Стокса. Вихрь векторного поля. Специальные поля.

• Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения порядка n. Системы дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений.

• Понятие случайного эксперимента. Понятие события. Классификация событий. Операций над событиями. Понятие вероятности события. Условные вероятности. Зависимые и независимые события. Формула умножения вероятностей. Формула сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли.

• 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

Согласована на портале № 32038

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. Понятие сходимости по вероятности.

• 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.

14.1.6. Вопросы на самоподготовку

Первый семестр:

1. Линейные пространства. Линейная зависимость. Размерность линейного пространства. Базис и координаты.
2. Проекция геометрического вектора на ось. Декартов базис. Система координат.
3. Скалярное произведение.
4. Векторное произведение.
5. Смешанное произведение.
6. Матрицы и действия над ними. Определитель матрицы четвертого порядка. Вычисление определителей. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Классификация систем. Правило Крамера (индивидуальное задание).
7. Решение неопределённых систем методом Гаусса. Структура общего решения, частное решение. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений (индивидуальное задание).
8. Обратная матрица. Решение матричных уравнений (индивидуальное задание).
9. Прямая линия на плоскости. Плоскость. Прямая линия в пространстве.

Второй семестр:

1. Несобственные интегралы второго рода.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.
3. Однородные линейные дифференциальные уравнения порядка n.
4. Однородные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
5. Производная функции комплексного переменного. Аналитические функции.
6. Функциональные ряды. Область сходимости.
7. Ряд Лорана. Кольцо сходимости ряда Лорана. Представление функции рядом Лорана.
8. Особые точки, их классификация.
9. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Решение задачи Коши операционным методом. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение задачи Коши операционным методом.

14.1.7. Темы контрольных работ

Первый семестр:

Контрольная работа №1: Комплексные числа.

Контрольная работа №2: Векторная алгебра.

Контрольная работа №3: Аналитическая геометрия.

Контрольная работа №4: Предел функции.

Контрольная работа №5: Производные.

Контрольная работа №6: Неопределённый интеграл.

Второй семестр:

Контрольная работа №1: Дифференциальные уравнения первого порядка.

Контрольная работа №2: Числовые ряды.

Контрольная работа №3: Функциональные ряды.

Третий семестр:

Контрольная работа №1: Кратные интегралы.

Контрольная работа №2: Поверхностные интегралы и теория поля.

Контрольная работа №3: Случайные события и основные понятия теории вероятностей.

Согласована на портале № 32038

Контрольная работа №4: 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.

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 № 32038