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 - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**
Направленность (профиль) / специализация: **Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
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	54	52	54	160	часов
2	Практические занятия	54	50	80	184	часов
3	Всего аудиторных занятий	108	102	134	344	часов
4	Всего контактной работы	0	0	0		часов
5	Самостоятельная работа	72	114	46	232	часов
6	Всего (без экзамена)	180	216	180	576	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	36	108	часов
8	Общая трудоемкость	216	252	216	684	часов
		6.0	7.0	6.0	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 № 33788

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) 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования , утвержденного 12.09.2016 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. КИПР _____ В. М. Карабан

Эксперты:

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

Доцент кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) _____ Н. Н. Кривин

Согласована на портале № 33788

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

формирование способности к абстрактному мышлению, анализу и синтезу

изучение основных математических понятий

взаимосвязи основных математических понятий

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

1.2. Задачи дисциплины

- выработка у студентов способности к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
- развитие абстрактного, 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

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математика» (Б1.Б.5) относится к блоку 1 (базовая часть).

Последующими дисциплинами являются: Автоматизированное проектирование электронных средств, Автоматизированные системы управления воздушным движением, Автоматика и управление, Аналоговая схемотехника электронных средств, Антенны и устройства сверхвысокой частоты, Безопасность жизнедеятельности, Введение в профессию, Инженерная и компьютерная графика, Компьютерные сети и интернет-технологии, Метрология и технические измерения, Надежность и техническая диагностика транспортного радиооборудования, Научно-исследовательская работа, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (радиомонтажная), Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Преддипломная практика, Преддипломный курс технической эксплуатации транспортного радиооборудования, Прием и обработка сигналов, Прикладная механика, Радиолокационные системы, Радионавигационные системы, Радиотехнические цепи и сигналы, Системы связи и телекоммуникаций, Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов, Учебно-исследовательская работа (1-4), Физика, Формирование и передача сигналов, Экология, Экономика, Электродинамика и распространение радиоволн, Электромагнитная совместимость, Электротехника и электроника.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

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 изучении общетеоретических и специальных дисциплин и в инженерной практике, методы анализа и синтеза.
- **уметь** применять математические методы для решения практических задач и пользоваться при необходимости математической литературой, самостоятельно проводить математический анализ прикладных инженерных задач.
- **владеть** методами решения задач алгебры, геометрии, математического анализа, дифференциального исчисления, интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории функций комплексной переменной, теории вероятностей и математической статистики, способностью абстрактно мыслить.

Согласована на портале № 33788

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)	344	108	102	134
Контактная работа (всего)				
Лекции	160	54	52	54
Практические занятия	184	54	50	80
Самостоятельная работа (всего)	232	72	114	46
Выполнение индивидуальных заданий	3	3	0	0
Проработка лекционного материала	53	17	24	12
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	176	52	90	34
Всего (без экзамена)	576	180	216	180
Подготовка и сдача экзамена	108	36	36	36
Общая трудоемкость, ч	684	216	252	216
Зачетные Единицы	19.0	6.0	7.0	6.0

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	ОК-1
2 Векторная алгебра. Матрицы, определители квадратных матриц. Ранг матрицы.	4	6	10	20	ОК-1
3 Системы линейных алгебраических уравнений.	6	6	13	25	ОК-1
4 Аналитическая геометрия.	4	4	8	16	ОК-1
5 Введение в математический анализ.	10	8	11	29	ОК-1
6 Дифференциальное исчисление	12	8	11	31	ОК-1
7 Неопределённый, определённый и криволинейные интегралы	12	16	11	39	ОК-1
Итого за семестр	54	54	72	180	

Согласована на портале № 33788

2 семестр					
8 Несобственные интегралы, интегралы зависящие от параметров	4	2	23	29	ОК-1
9 Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы обыкновенных дифференциальных уравнений	16	20	26	62	ОК-1
10 Производная и интеграл от функции комплексного переменного. Числовые и функциональные ряды	18	16	27	61	ОК-1
11 Элементы теории функций комплексного переменного	6	6	12	24	ОК-1
12 Операционное исчисление	4	4	17	25	ОК-1
13 Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	4	2	9	15	ОК-1
Итого за семестр	52	50	114	216	
3 семестр					
14 Интегральное исчисление функций многих переменных	22	32	14	68	ОК-1
15 Теория поля	6	14	8	28	ОК-1
16 Случайные события и основные понятия теории вероятностей	10	12	10	32	ОК-1
17 Случайная величина. Случайный вектор	12	18	9	39	ОК-1
18 Элементы математической статистики	4	4	5	13	ОК-1
Итого за семестр	54	80	46	180	
Итого	160	184	232	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 показательная формы записи комплексного числа. Операции над комплексными числами.	6	ОК-1
	Итого	6	
2 Векторная алгебра. Матрицы, определители квадратных матриц.	Линейное пространство геометрических векторов. Проекция геометрического вектора на ось. Базис и система координат. Скалярное, векторное и	4	ОК-1

Согласована на портале № 33788

Ранг матрицы.	смешанное произведения геометрических векторов.		
	Итого	4	
3 Системы линейных алгебраических уравнений.	Матрицы. Произведение матриц. Определители квадратных матриц. Ранг матрицы. О совместности произвольной системы линейных уравнений. Правило Крамера решения систем линейных уравнений. Решение произвольной совместной системы линейных уравнений. Системы однородных линейных уравнений. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора.	6	ОК-1
	Итого	6	
4 Аналитическая геометрия.	Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве.	4	ОК-1
	Итого	4	
5 Введение в математический 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	ОК-1
	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 фундаментальных функций. Производная композиции функции, обратной функции и параметрически заданной функции.	12	ОК-1

Согласована на портале № 33788

	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.		
	Итого	12	
7 Неопределённый, определённый и криволинейные интегралы	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. 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.	12	ОК-1
	Итого	12	
Итого за семестр		54	
2 семестр			
8 Несобственные интегралы, интегралы зависящие от параметров	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. Интегралы зависящие от параметров.	4	ОК-1
	Итого	4	
9 Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы обыкновенных дифференциальных уравнений	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	ОК-1

Согласована на портале № 33788

	Итого	16	
10 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.	18	ОК-1
	Итого	18	
11 Элементы теории функций комплексного переменного	Нули аналитической функции. Особые точки, их классификация. Вычеты. Основная теорема о вычетах. Вычисление вычетов.	6	ОК-1
	Итого	6	
12 Операционное исчисление	Преобразование Лапласа. Основные свойства преобразования Лапласа. Решение задачи Коши для линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом.	4	ОК-1
	Итого	4	
13 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	ОК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		52	
3 семестр			
14 Интегральное исчисление функций 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	22	ОК-1

Согласована на портале № 33788

	сферической системам координат. Поверхностные интегралы первого рода. Поверхностные интегралы второго рода. Формулы Грина, Стокса и Остроградского.		
	Итого	22	
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	ОК-1
	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. Общая теорема о повторении опытов. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Простейший (пуассоновский) поток событий. Формула Пуассона.	10	ОК-1
	Итого	10	
17 Случайная величина. Случайный вектор	Одномерные дискретные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Независимые дискретные случайные величины.Неравенство Чебышева. Понятие сходимости по вероятности. Закон больших чисел. 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. Показательное распределение. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Предельные теоремы теории вероятностей. Теорема Чебышева и обобщённая теорема Чебышева. Теоремы Бернулли и Пуассона. Центральная предельная теорема. Многомерные случайные векторы. Понятие двумерного дискретного случайного вектора и его матрицы распределения вероятностей. Функция	12	ОК-1

Согласована на портале № 33788

	распределения вероятностей двумерного случайного вектора и её свойства. Плотность распределения вероятностей двумерного случайного вектора и её свойства. Равномерное и нормальное распределение вероятностей на плоскости. Зависимые и независимые случайные величины. Условные распределения вероятностей компонент случайного вектора. Характеристики связи двух случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции. Необходимое условие независимости случайных величин. Свойства коэффициента корреляции. Понятие регрессии.		
	Итого	12	
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	ОК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		54	
Итого		160	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Последующие дисциплины																		
1 Автоматизированное проектирование электронных средств	+	+	+	+	+	+	+		+			+	+					
2 Автоматизированные системы управления воздушным движением	+	+	+	+	+	+	+		+							+	+	+
3 Автоматика и управление	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+					
4 Аналоговая	+	+	+	+	+	+	+		+				+					

Согласована на портале № 33788

схемотехника электронных средств																		
5 Антенны и устройства сверхвысокой частоты	+	+	+	+				+										
6 Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+														
7 Введение в профессию	+	+	+	+	+	+	+											
8 Инженерная и компьютерная графика	+	+	+	+	+	+	+											
9 Компьютерные сети и интернет-технологии	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
10 Метрология и технические измерения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
11 Надежность и техническая диагностика транспортного радиооборудования	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
12 Научно-исследовательская работа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	+		+		+	+	+											
14 Практика по получению первичных профессиональных умений и	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 33788

навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (радиомонтажная)																		
15 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+
16 Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17 Преддипломный курс технической эксплуатации транспортного радиооборудования	+	+	+	+	+	+	+	+								+	+	+
18 Прием и обработка сигналов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+
19 Прикладная механика	+	+	+	+	+	+	+		+					+				
20 Радиолокационные системы	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+		+	+	
21 Радионавигационные системы	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+		+	+	
22 Радиотехнические цепи и сигналы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
23 Системы связи и телекоммуникаций	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+		+	+	+
24 Техническая эксплуатация	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+		+	+	+

Согласована на портале № 33788

радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов																		
25 Учебно-исследовательская работа (1-4)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
26 Физика	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
27 Формирование и передача сигналов	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+		+	+	+
28 Экология	+	+	+	+	+	+	+											
29 Экономика	+	+	+	+	+	+	+											
30 Электродинамика и распространение радиоволн	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+		+	+	+
31 Электромагнитная совместимость	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+					
32 Электротехника и электроника	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+				

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

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

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

Согласована на портале № 33788

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	ОК-1
	Линейные пространства	2	
	Комплексные числа и действия над ними.	2	
	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	ОК-1
	Скалярное произведение векторов.	2	
	Векторное произведение и его свойства.	2	
	Итого	6	
3 Системы линейных алгебраических 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	ОК-1
	Системы линейных уравнений	2	
	Обратная матрица. Решение матричных уравнений.	2	
	Итого	6	
4 Аналитическая геометрия.	Уравнение плоскости.	2	ОК-1
	Уравнения прямой в пространстве.	2	
	Итого	4	
5 Введение в математический анализ.	Числовые и векторные последовательности. Контрольная работа №3: Аналитическая геометрия (45 минут).	2	ОК-1
	Предел функции.	4	
	Непрерывность функции. Классификация разрывов функции. Контрольная работа №4: Предел функции (45 минут).	2	
	Итого	8	
6 Дифференциальное исчисление	Понятия дифференцируемой функции и производной матрицы.	2	ОК-1

Согласована на портале № 33788

	Техника дифференцирования функций скалярного аргумента.	4	
	Дифференцирование функций многих аргументов.Производная по направлению.	2	
	Итого	8	
7 Неопределённый, определённый и криволинейные интегралы	Неопределенный интеграл. Определение, свойства, таблицы интегралов и дифференциалов. Подведение под знак дифференциала. Контрольная работа №5: Производные (45 минут).	2	ОК-1
	Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей.	2	
	Интегрирование простейших иррациональностей.	2	
	Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.	2	
	Определенный интеграл. Вычисление определенного интеграла. Контрольная работа №6: Неопределенный интеграл.	4	
	Криволинейные интегралы первого рода.	2	
	Криволинейные интегралы второго рода.	2	
	Итого	16	
Итого за семестр		54	
2 семестр			
8 Несобственные интегралы, интегралы зависящие от параметров	Несобственные интегралы первого рода.	2	ОК-1
	Итого	2	
9 Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы обыкновенных дифференциальных уравнений	Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными, Однородные уравнения.	4	ОК-1
	Дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные уравнения.	2	
	Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах.	2	
	Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Контрольная работа №1: Дифференциальные уравнения первого порядка.	2	
	Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	2	
	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами.	4	
	Системы линейных уравнений. Однородные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	4	
	Итого	20	

Согласована на портале № 33788

10 Производная и интеграл от функции комплексного переменного. Числовые и функциональные ряды	Голоморфные (аналитические) функции комплексного переменного, геометрический смысл производной. Интеграл от функции комплексного переменного.	4	ОК-1
	Числовые ряды.	2	
	Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница.	2	
	Функциональные ряды. Контрольная работа №2: Числовые ряды.	2	
	Степенные ряды. Ряды Тейлора.	4	
	Ряды Лорана.	2	
	Итого	16	
11 Элементы теории функций комплексного переменного	Нули аналитических функций. Особые точки. Контрольная работа №3: Функциональные ряды.	4	ОК-1
	Вычеты.	2	
	Итого	6	
12 Операционное исчисление	Преобразование Лапласа.	4	ОК-1
	Итого	4	
13 Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	Ряды Фурье.	2	ОК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		50	
3 семестр			
14 Интегральное исчисление функций многих переменных	Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Приведение уравнения кривых второго порядка к каноническому виду.	6	ОК-1
	Двойной интеграл, его вычисление в декартовых координатах.	2	
	Замена переменных в двойном интеграле. Переход к полярным координатам.	4	
	Контрольная работа №1: Двойные интегралы.	2	
	Тройной интеграл, его вычисление в декартовых координатах.	2	
	Замена переменной в тройном интеграле. Переход к цилиндрической и сферической системе координат.	4	
	Поверхностные интегралы первого рода.	4	
	Поверхностные интегралы второго рода.	4	
	Формулы Грина, Стокса и Остроградского.	2	
	Коллоквиум: Неопределённые, определённые, криволинейные, несобственные, кратные и поверхностные интегралы. Интегралы от функции комплексного переменного.	2	
	Итого	32	
15 Теория поля	Теория поля. Скалярные и векторные поля.	2	ОК-1

Согласована на портале № 33788

	Градиент.		
	Поток векторного поля через поверхность. Формула Остроградского. Дивергенция.	4	
	Поток векторного поля через поверхность. Формула Остроградского. Дивергенция.	4	
	Циркуляция векторного поля. Формула Стокса. Вихрь векторного поля.	2	
	Контрольная работа №2: Тройные интегралы. Поверхностные интегралы. Теория поля.	2	
	Итого	14	
16 Случайные события и основные понятия теории вероятностей	Действия над событиями. Классическое определение вероятности.	4	ОК-1
	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. Случайный вектор	Дискретные и непрерывные случайные величины.	4	ОК-1
	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	
	Итого	18	
18 Элементы математической статистики	Понятие выборки. Статистическое распределение. Полигон и гистограмма.	2	ОК-1
	Построение доверительных интервалов для параметров распределения.	2	
	Итого	4	
Итого за семестр		80	
Итого		184	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Согласована на портале № 33788

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	ОК-1	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	8		
2 Векторная алгебра. Матрицы, определители квадратных матриц. Ранг матрицы.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОК-1	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	10		
3 Системы линейных алгебраических уравнений.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОК-1	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Выполнение индивидуальных заданий	3		
	Итого	13		
4 Аналитическая геометрия.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-1	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	8		
5 Введение в математический анализ.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОК-1	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	11		
6 Дифференциальное исчисление	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОК-1	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного	3		

Согласована на портале № 33788

	материала			
	Итого	11		
7 Неопределённый, определённый и криволинейные интегралы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОК-1	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	11		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
2 семестр				
8 Несобственные интегралы, интегралы зависящие от параметров	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	ОК-1	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	23		
9 Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы обыкновенных дифференциальных уравнений	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	ОК-1	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	26		
10 Производная и интеграл от функции комплексного переменного. Числовые и функциональные ряды	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	ОК-1	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	7		
	Итого	27		
11 Элементы теории функций комплексного переменного	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОК-1	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	12		
12 Операционное исчисление	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ОК-1	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	17		
13 Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-1	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен

Согласована на портале № 33788

	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	9		
Итого за семестр		114		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
3 семестр				
14 Интегральное исчисление функций многих переменных	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОК-1	Домашнее задание, Коллоквиум, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	14		
15 Теория поля	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-1	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	8		
16 Случайные события и основные понятия теории вероятностей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОК-1	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	10		
17 Случайная величина. Случайный вектор	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-1	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	9		
18 Элементы математической статистики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-1	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
Итого за семестр		46		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		340		

Согласована на портале № 33788

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	3	2	3	8
Контрольная работа	10	10	10	30
Опрос на занятиях	3	3	2	8
Отчет по индивидуальному заданию		15		15
Тест	3	3	3	9
Итого максимум за период	19	33	18	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	19	52	70	100
2 семестр				
Домашнее задание	3	2	3	8
Контрольная работа	15	15	10	40
Опрос на занятиях	4	4	4	12
Тест	3	3	4	10
Итого максимум за период	25	24	21	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	25	49	70	100
3 семестр				
Домашнее задание	2	2	1	5
Коллоквиум		5		5
Контрольная работа	15	15	20	50
Опрос на занятиях	1	2	2	5
Тест	2	1	2	5
Итого максимум за период	20	25	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	45	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Согласована на портале № 33788

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. 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: 23.06.2018).

2. 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: 23.06.2018).

3. 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. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/409 (дата обращения: 23.06.2018).

4. 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: 23.06.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия: Учебное пособие / Магазинникова А. Л., Магазинников Л. И. - 2010. 176 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2244 (дата обращения: 23.06.2018).

Согласована на портале № 33788

2. 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: 23.06.2018).

3. 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: 23.06.2018).

4. 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: 23.06.2018).

5. 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: 23.06.2018).

6. Интегральное исчисление: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2013. 138 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6063 (дата обращения: 23.06.2018).

7. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2013. 104 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6062 (дата обращения: 23.06.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие рекомендуется для самостоятельной работы / Магазинников Л. И., Магазинникова А. Л. - 2007. 162 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/37 (дата обращения: 23.06.2018).

2. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие рекомендуется для самостоятельной работы / Магазинников А. Л., Магазинников Л. И. - 2017. 211 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7085 (дата обращения: 23.06.2018).

3. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям: Учебное пособие рекомендуется для самостоятельной работы / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2005. 204 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/39 (дата обращения: 23.06.2018).

4. Практикум по теории функций комплексного переменного, теории рядов, операционному исчислению: Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы/ Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2018. 194 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7377 (дата обращения: 23.06.2018).

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:

- 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

Согласована на портале № 33788

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

Вычислительная лаборатория / Компьютерный класс

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 302 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Сервер на базе компьютера Intel Pentium;
- Рабочие станции на базе компьютера Intel Pentium (10 шт.);
- Стеклянная доска для мела;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Acrobat Reader
- Google Chrome
- Microsoft Windows
- Mozilla Firefox

Лаборатория автоматизированного проектирования / Лаборатория ГПО

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Сервер на базе компьютера Intel Pentium;
- Рабочие станции на базе компьютера Intel Core (12 шт.);
- Маркерная доска;
- Экран для проектора на подставке;
- Мультимедийный проектор TOSHIBA;
- Телевизор-монитор SAMSUNG;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Acrobat Reader
- Google Chrome
- Microsoft Windows

Согласована на портале № 33788

– Mozilla Firefox

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, 302 ауд., 403 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 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

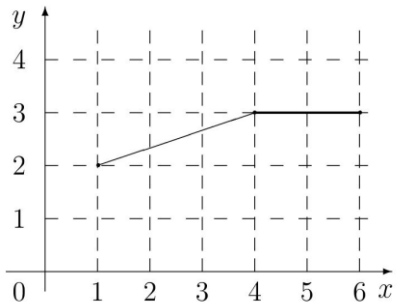
14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

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

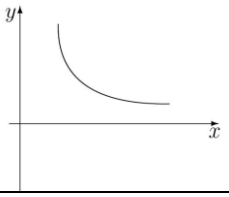
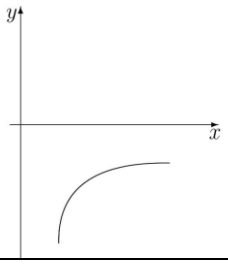
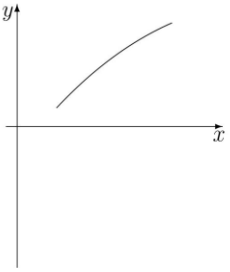
14.1.1. Тестовые задания

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

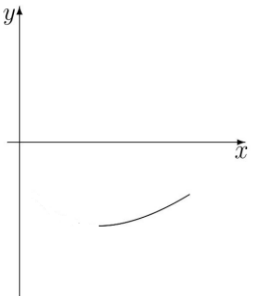
Согласована на портале № 33788

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.  	$y = \begin{cases} \frac{x+5}{3}, & 1 \leqslant x < 4 \\ 3, & 4 \leqslant x \leqslant 6 \end{cases}$ $y = \begin{cases} -\frac{x+5}{3}, & 1 \leqslant x < 4 \\ 3, & 4 \leqslant x \leqslant 6 \end{cases}$ $y = \begin{cases} x^2, & 1 \leqslant x < 4 \\ 3, & 4 \leqslant x \leqslant 6 \end{cases}$ $y = \begin{cases} -x^2, & 1 \leqslant x < 4 \\ 3, & 4 \leqslant x \leqslant 6 \end{cases}$
5. Какой геометрический образ определяет уравнение $$(x-2)^2 + (y+1)^2 + z^2 = 4$$ в пространстве?	Цилиндрическая поверхность Плоскость Сфера Коническая поверхность
6. Уравнение $$\frac{x^2}{9} + y^2 = 1$$ определяет на плоскости….	Гиперболу Эллипс Окружность Параболу
7. Найти длину отрезка, отсекаемого от оси *OZ* прямой $$\begin{cases} x = 2t + 4, \\ y = t + 2, \\ z = t - 1 \end{cases}$$	1 2 3 4
8. Укажите предел, в котором присутствует неопределённость $\frac{0}{0}$.	$\lim\limits_{x\to 0} \frac{x^2 - x + 1}{x^3}$ $\lim\limits_{x\to 4} \frac{e^x - e^4}{x^2 - 16}$ $\lim\limits_{x\to \infty} \frac{5x^2 + 3}{3x - 2}$

Согласована на портале № 33788

	$\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x^2+2x-2}{x^2+4}$
9. Укажите функцию бесконечно малую при $x \to 0$	$f(x)=\dfrac{1}{e^x-1}$
	$f(x)=\dfrac{1}{2x^2+x}$
	$f(x)=3x^2+2x$
	$f(x)=2+e^x$
10. Дана функция $u=\cos y+(y-x)\sin y.$ Тогда $\dfrac{\partial u}{\partial x}=\ldots$	$-\sin y$
	$-\sin y-\cos y$
	$-x\sin y$
	$-x\cos y$
11. Дана функция $y=3x^4-5$. Найти y'' в точке $x=-1$	-2
	1
	-8
	36
12. Выберите график, удовлетворяющий двум условиям $f(x)>0,\ \ f'(x)>0$:	
	
	

Согласована на портале № 33788

	
13. 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
14. 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)
15. Среди данных дифференциальных уравнений найдите линейное неоднородное уравнение первого порядка.	$2xy' + x^2 + y^2 = 0$ $(1+y^2)dx + xydy = 0$ $y' + y\cos x = \sin x$ $y''' - y'' + y = x$
16. Общее решение дифференциального уравнения $y''' = e^{-x}$ имеет вид:	$y = -e^{-x} + C_1 x + C_2$ $y = e^{-x} + C_1 x^2 + C_2 x + C_3$ $y = -e^{-x} + C_1 \frac{x^2}{2} + C_2 x + C_3$ $y = e^{-x} + C_1 x$
17. 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 $\frac{\sqrt{3}}{3}i$

Согласована на портале № 33788

18. Дана функция $f(z) = z^3$. Найдите $f'(i)$.	$-i$
	3
	-3
	i
19. Среди приведенных рядов укажите числовой ряд	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$
	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n+1}$
	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!}$
	$\sum_{k=-\infty}^{+\infty} \frac{ie^{2in\pi x}}{\pi(2n-1)}$
20. Среди приведенных рядов укажите степенной ряд	$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x+2)^2}{2^n}$
	$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{2^n}$
	$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(n+2)^x}{2^n}$
	$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2^n}$

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.

Согласована на портале № 33788

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 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

Согласована на портале № 33788

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.

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.

Согласована на портале № 33788

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. Векторное произведение.

9. Предел функции.

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

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

12. 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).

13. Непрерывность функции.

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

15. Дифференцируемость и дифференциал функции. Производная функции.

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

17. Плоскость.

18. Техника вычисления производных.

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

20. Частные производные.

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

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

23. Метод интегрирования по частям, замена переменной.

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

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

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

27. Криволинейные интегралы первого 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 в полных дифференциалах.

6. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.

7. Однородные линейные дифференциальные уравнения порядка n.

8. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения порядка n.

Согласована на портале № 33788

9. Однородные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

10. Неоднородные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

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

12. Производная функции комплексного переменного.

13. Интеграл от функции комплексного переменного.

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

15. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница.

16. Функциональные ряды. Область сходимости.

17. Степенные ряды. Теорема Абеля.

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

19. Ряд Лорана. Кольцо сходимости ряда Лорана.

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

21. Особые точки, их классификация.

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

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

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

25. Ряды Фурье. Тригонометрический ряд Фурье.

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. Подготовка к коллоквиуму.

17. Теория поля. Скалярные и векторные поля. Градиент.

18. Поток векторного поля через поверхность.

19. Формула Остроградского. Дивергенция.

20. Циркуляция векторного поля. Формула Стокса. Вихрь векторного поля.

21. Подготовка к контрольной работе №2.

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

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

24. Задачи на классическое определение вероятности. Схема решения задач основанная на Урновой модели.

25. Задачи на геометрическое определение вероятности.

26. Условные вероятности. Зависимые и независимые события. Формула умножения

Согласована на портале № 33788

вероятностей. Формула сложения вероятностей.

27. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

28. Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли.

29. Подготовка к контрольной работе №3.

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

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

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

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

34. Показательное распределение. Равномерное распределение. Нормальное распределение.

35. Подготовка к контрольной работе №4.

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

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

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

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

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

14.1.5. Темы коллоквиумов

Коллоквиум: Неопределённые, определённые, криволинейные, несобственные, кратные и поверхностные интегралы. Интегралы от функции комплексного переменного.

14.1.6. 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.

Линейное пространство геометрических векторов. Проекция геометрического вектора на ось. Базис и система координат. Скалярное, векторное и смешанное произведения геометрических векторов.

Матрицы. Произведение матриц. Определители квадратных матриц. Ранг матрицы. О совместности произвольной системы линейных уравнений. Правило Крамера решения систем линейных уравнений. Решение произвольной совместной системы линейных уравнений. Системы однородных линейных уравнений. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора.

Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве.

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. Интегралы зависящие от параметров.

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

Согласована на портале № 33788

бесконечно малых, порядок малости. Главная часть бесконечно малой. Сравнение бесконечно больших функций, порядок роста. Главная часть бесконечно большой функции.

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 фундаментальных 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.

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. 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.

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.

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. Решение задачи Коши для линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом.

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.

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.

Теория поля. Скалярные и векторные поля. Градиент. Поток векторного поля через поверхность. Формула Остроградского. Дивергенция. Циркуляция векторного поля. Формула

Согласована на портале № 33788

Стокса. Вихрь векторного поля. Специальные поля.

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. Общая теорема о повторении опытов. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Простейший (пуассоновский) поток событий. Формула Пуассона.

Одномерные дискретные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Независимые дискретные случайные величины. Неравенство Чебышева. Понятие сходимости по вероятности. Закон больших чисел. 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. Показательное распределение. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Предельные теоремы теории вероятностей. Теорема Чебышева и обобщённая теорема Чебышева. Теоремы Бернулли и Пуассона. Центральная предельная теорема. Многомерные случайные векторы. Понятие двумерного дискретного случайного вектора и его матрицы распределения вероятностей. Функция распределения вероятностей двумерного случайного вектора и её свойства. Плотность распределения вероятностей двумерного случайного вектора и её свойства. Равномерное и нормальное распределение вероятностей на плоскости. Зависимые и независимые случайные величины. Условные распределения вероятностей компонент случайного вектора. Характеристики связи двух случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции. Необходимое условие независимости случайных величин. Свойства коэффициента корреляции. Понятие регрессии.

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.

14.1.7. Вопросы на самоподготовку

Первый семестр.

1. Комплексные числа и действия над ними.
2. Смешанное произведение геометрических векторов.
3. Уравнения прямой на плоскости.
4. Последовательности на комплексной плоскости.
5. Предел функции.
6. Производные высших порядков функций скалярного аргумента.
7. Неопределенный интеграл. Подведение под знак дифференциала.
8. Определенный интеграл. Метод интегрирования по частям.
9. Криволинейные интегралы второго рода.

Второй семестр.

1. Несобственные интегралы второго рода.
2. Уравнения Бернулли.
3. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
4. Системы дифференциальных уравнений.
5. Числовые ряды.
6. Степенные ряды.
7. Ряды Лорана.
8. Преобразование Лапласа.
9. Ряды Фурье.

Согласована на портале № 33788

14.1.8. 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: Двойные интегралы.
Контрольная работа №2: Тройные интегралы, поверхностные интегралы и теория поля.
Контрольная работа №3: Случайные события и основные понятия теории вероятностей.
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;

Согласована на портале № 33788

– 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 № 33788