МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«13» _____12_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.03 Прикладная информатика**
Направленность (профиль) / специализация: **Прикладная информатика в экономике**
Форма обучения: **заочная**
Кафедра: **Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ)**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3**
Учебный план набора 2024 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	10	10	8	28	часов
Практические занятия	16	14	10	40	часов
Самостоятельная работа	82	181	79	342	часов
Контрольные работы		2	2	4	часов
Подготовка и сдача экзамена		9	9	18	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	216	108	432	часов
				12	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Экзамен	2	
Контрольные работы	2	1
Экзамен	3	
Контрольные работы	3	1

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 13.12.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 79984

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Изучение основных понятий и методов математики, используемых при построении математических моделей в теоретических и экспериментальных исследованиях в профессиональной деятельности.

1.2. Задачи дисциплины

1. Развитие аналитического, алгоритмического и логического мышления студентов.
2. Выработка у студентов умения работать с математической литературой.
3. Овладение методами математики, применяемыми при построении математических моделей для решения профессиональных задач, а также в теоретических и экспериментальных исследованиях.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль укрупненной группы специальностей и направлений (general hardskills – GHS).

Индекс дисциплины: Б1.О.02.02.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 79984

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знает основные понятия, объекты и методы математики
	ОПК-1.2. Умеет планировать и формулировать задачи исследования, решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Умеет применять математические методы при решении профессиональных задач
	ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, математического моделирования различных процессов	Владеет математическим аппаратом, используемым при разработке математических моделей в профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры		
		1 семестр	2 семестр	3 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	26	26	20
Лекционные занятия	28	10	10	8
Практические занятия	40	16	14	10
Контрольные работы	4		2	2
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	342	82	181	79
Подготовка к контрольной работе	142	31	78	33
Подготовка к тестированию	145	31	78	36
Написание конспекта самоподготовки	55	20	25	10
Подготовка и сдача экзамена	18		9	9
Общая трудоемкость (в часах)	432	108	216	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	12	3	6	3

Согласована на портале № 79984

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Комплексные числа и действия над ними. Многочлены. Корни многочлена.	1	1	12	14	ОПК-1
2 Элементы линейной алгебры.	6	12	40	58	ОПК-1
3 Элементы теории кривых и поверхностей.	3	3	30	36	ОПК-1
Итого за семестр	10	16	82	108	
2 семестр					
4 Элементы теории множеств. Введение в математический анализ.	3	3	41	49	ОПК-1
5 Дифференциальное исчисление и его приложения.	3	4	50	57	ОПК-1
6 Неопределенный интеграл.	2	3	40	45	ОПК-1
7 Определенные, несобственные, кратные и криволинейные интегралы.	2	4	50	56	ОПК-1
Итого за семестр	10	14	181	205	
3 семестр					
8 Дифференциальные уравнения первого порядка.	3	2	23	30	ОПК-1
9 Дифференциальные уравнения высших порядков.	3	4	28	35	ОПК-1
10 Элементы теории рядов.	2	4	28	34	ОПК-1
Итого за семестр	8	10	79	97	
Итого	28	40	342	410	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Комплексные числа и действия над ними. Многочлены. Корни многочлена.	Понятие комплексного числа и его изображение на плоскости. Различные формы записи комплексных чисел. Операции над комплексными числами. Основная теорема алгебры. Теорема Безу. Разложение многочлена на множители.	1	ОПК-1
	Итого	1	

Согласована на портале № 79984

2 Элементы линейной алгебры.	Понятие числовой матрицы. Специальные виды матриц. Действия над матрицами и их свойства. Перестановки. Понятие определителя порядка n. Свойства. Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Определение линейного пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис и координаты. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Изоморфизм линейных пространств. Преобразование систем координат. Скалярные и векторные величины. Линейные операции над векторами и их свойства. Скалярное, векторное и смешанное произведения. Классификация систем линейных алгебраических уравнений. Решение определенных систем линейных алгебраических уравнений. Матричный способ решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера, метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли. Решение неопределенных систем линейных алгебраических уравнений. Однородные системы линейных алгебраических уравнений. Функции, отображения. Линейный оператор и его матрица. Область значений и ранг линейного оператора. Действия над линейными операторами. Инвариантные подпространства. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Линейные, билинейные и квадратичные формы.	6	ОПК-1
	Итого	6	
3 Элементы теории кривых и поверхностей.	Основные задачи аналитической геометрии.Понятие уравнения линии и поверхности.Полярная система координат.Уравнения прямой на плоскости. Уравнение плоскости. Различные виды уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение. Эллипс, гипербола, парабола. Приведение уравнений кривых второго порядка к каноническому виду. Поверхности второго порядка.	3	ОПК-1
	Итого	3	

Согласована на портале № 79984

	Итого за семестр	10	
2 семестр			
4 Элементы теории множеств. Введение в математический анализ.	Множества и операции над ними. Вещественные числа и их свойства. Системы окрестностей в R и n-мерном арифметическом пространстве. Односторонние окрестности в R. Понятие функции, способы задания функции. Частные классы отображений. Композиция функций. Сложная и обратная функции. Последовательность и ее предел. Предел функции. Теоремы о пределах. Неопределенные выражения. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва действительнозначной функции одного действительного аргумента. Первый и второй замечательные пределы и их следствия.	3	ОПК-1
	Итого	3	
5 Дифференциальное исчисление и его приложения.	Дифференцируемые отображения. Строение производной матрицы. Некоторые свойства производных. Таблица производных. Производная сложной и обратной функций. Производная функций, заданных параметрически и неявно. Производные высших порядков.Дифференциал функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Основные теоремы дифференциального исчисления функции одной переменной. Достаточные условия дифференцируемости функции одной и многих переменных. Дифференциалы высших порядков. Дифференцируемость и аналитичность функции комплексного переменного. Раскрытие неопределенностей. Теорема Лопиталя. Формула Тейлора. Монотонные функции. Экстремумы. Условные экстремумы. Глобальные экстремумы. Нахождение наибольших и наименьших значений. Постановки задач линейного, нелинейного, квадратичного, выпуклого программирований.	3	ОПК-1
	Итого	3	

Согласована на портале № 79984

6 Неопределенный интеграл.	Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства. Таблица интегралов. Замена переменных в неопределенном интеграле, подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование простейших иррациональностей и выражений, содержащих тригонометрические функции.	2	ОПК-1
	Итого	2	
7 Определенные, несобственные, кратные и криволинейные интегралы.	Определенный интеграл и его свойства. Вычисление определенного интеграла. Интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона - Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле. Несобственные интегралы 1-го рода (на неограниченном промежутке). Несобственные интегралы 2-го рода (от неограниченных функций). Выяснение сходимости несобственных интегралов исходя из определения. Теоремы сравнения. Кратные интегралы, повторные интегралы, вычисление кратных интегралов сведением к повторным (теорема Фубини). Замена переменных в кратных интегралах. Криволинейные системы координат. Полярная, сферическая и цилиндрические системы координат. Запись уравнений кривых и поверхностей в различных криволинейных координатах. Криволинейные интегралы.	2	ОПК-1
	Итого	2	
	Итого за семестр	10	
	3 семестр		
8 Дифференциальные уравнения первого порядка.	Понятие дифференциального уравнения. Частное, общее, особое решения дифференциального уравнения. Задача о выделении конкретного решения дифференциального уравнения (задача Коши, многоточечные и краевые задачи). Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка, дифференциальные уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.	3	ОПК-1
	Итого	3	

Согласована на портале № 79984

9 Дифференциальные уравнения высших порядков.	Дифференциальные уравнения n-го порядка. Классы дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Системы дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений. Элементы разностных уравнений.	3	ОПК-1
	Итого	3	
10 Элементы теории рядов.	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Абсолютная и условная сходимость. Необходимый признак 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.	2	ОПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		8	
Итого		28	

5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.
Таблица 5.3 – Контрольные работы

№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1	Контрольная работа	2	ОПК-1
Итого за семестр		2	
3 семестр			
2	Контрольная работа	2	ОПК-1
Итого за семестр		2	
Итого		4	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.5.
Таблица 5.5. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Комплексные числа и действия над ними. Многочлены. Корни многочлена.	Комплексные числа и действия над ними	1	ОПК-1
	Итого	1	

Согласована на портале № 79984

2 Элементы линейной алгебры.	Действия над матрицами. Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.	2	ОПК-1
	Линейные пространства. Ранг матрицы. Переход от одного базиса к другому	3	ОПК-1
	Алгебра геометрических векторов	2	ОПК-1
	Решение определённых систем линейных алгебраических уравнений. Решение неопределённых и однородных систем линейных алгебраических уравнений	2	ОПК-1
	Линейные операторы. Собственные числа и собственные вектора. Квадратичные формы.	3	ОПК-1
	Итого	12	
3 Элементы теории кривых и поверхностей.	Прямая линия на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве	2	ОПК-1
	Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Поверхности второго порядка. Сфера. Цилиндры. Конусы. Поверхности вращения	1	ОПК-1
	Итого	3	
	Итого за семестр	16	
	2 семестр		
4 Элементы теории множеств. Введение в математический анализ.	Предел функции.	1	ОПК-1
	Непрерывность функции. Классификация точек разрыва	1	ОПК-1
	Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций.	1	ОПК-1
	Итого	3	
5 Дифференциальное исчисление и его приложения.	Техника дифференцирования функций скалярного аргумента. Дифференцирование функций многих аргументов.	1	ОПК-1
	Правило Лопиталя. Признаки постоянства и монотонности функции. Экстремумы.	1	ОПК-1
	Производные параметрически заданных функций. Дифференцирование функций, заданных неявно.	1	ОПК-1
	Дифференциал.	1	ОПК-1
	Итого	4	

Согласована на портале № 79984

6 Неопределенный интеграл.	Подведение под знак дифференциала.	1	ОПК-1
	Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование простейших иррациональностей. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.	2	ОПК-1
	Итого	3	
7 Определенные, несобственные, кратные и криволинейные интегралы.	Вычисление определенного интеграла.	1	ОПК-1
	Несобственные интегралы первого рода. Несобственные интегралы второго рода.	1	ОПК-1
	Вычисление двойных интегралов. Вычисление тройных интегралов.	1	ОПК-1
	Замена переменных в кратных интегралах.	1	ОПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		14	
3 семестр			
8 Дифференциальные уравнения первого порядка.	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения.	1	ОПК-1
	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.	1	ОПК-1
	Итого	2	
9 Дифференциальные уравнения высших порядков.	Дифференциальные уравнения n-го порядка, допускающие понижение порядка.	1	ОПК-1
	Метод вариации произвольных постоянных решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с правой частью специального вида.	2	ОПК-1
	Системы дифференциальных уравнений.	1	ОПК-1
	Итого	4	
10 Элементы теории рядов.	Числовые ряды	2	ОПК-1
	Функциональные ряды	1	ОПК-1
	Степенные ряды. Ряды Тейлора	1	ОПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		10	
Итого		40	

5.6. Курсовой проект / курсовая работа

Согласована на портале № 79984

Не предусмотрено учебным планом

5.7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Комплексные числа и действия над ними. Многочлены. Корни многочлена.	Подготовка к контрольной работе	6	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	6	ОПК-1	Тестирование
	Итого	12		
2 Элементы линейной алгебры.	Написание конспекта самоподготовки	10	ОПК-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к контрольной работе	15	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	15	ОПК-1	Тестирование
	Итого	40		
3 Элементы теории кривых и поверхностей.	Написание конспекта самоподготовки	10	ОПК-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к контрольной работе	10	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	10	ОПК-1	Тестирование
	Итого	30		
Итого за семестр		82		
2 семестр				
4 Элементы теории множеств. Введение в математический анализ.	Написание конспекта самоподготовки	5	ОПК-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к контрольной работе	18	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	18	ОПК-1	Тестирование
	Итого	41		
5 Дифференциальное исчисление и его приложения.	Написание конспекта самоподготовки	10	ОПК-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к контрольной работе	20	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	20	ОПК-1	Тестирование
	Итого	50		

Согласована на портале № 79984

6 Неопределенный интеграл.	Подготовка к контрольной работе	20	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	20	ОПК-1	Тестирование
	Итого	40		
7 Определенные, несобственные, кратные и криволинейные интегралы.	Написание конспекта самоподготовки	10	ОПК-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к контрольной работе	20	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	20	ОПК-1	Тестирование
	Итого	50		
Итого за семестр		181		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
3 семестр				
8 Дифференциальные уравнения первого порядка.	Подготовка к контрольной работе	11	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	12	ОПК-1	Тестирование
	Итого	23		
9 Дифференциальные уравнения высших порядков.	Написание конспекта самоподготовки	5	ОПК-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к контрольной работе	11	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	12	ОПК-1	Тестирование
	Итого	28		
10 Элементы теории рядов.	Написание конспекта самоподготовки	5	ОПК-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к контрольной работе	11	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	12	ОПК-1	Тестирование
	Итого	28		
Итого за семестр		79		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		360		

5.8. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	

Согласована на портале № 79984

ОПК-1	+	+	+	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

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

2. Высшая математика. Дифференциальное исчисление: Учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинников - 2017. 188 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6861.

3. Интегральное исчисление: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2013. 138 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6063.

4. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2013. 104 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6062.

5. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования: Учебное пособие / Л. И. Магазинников - 2012. 206 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2258.

7.2. Дополнительная литература

1. Многочлены от одной переменной (теория и приложения): Учебное пособие / И. Э. Гриншпон, С. Я. Гриншпон - 2016. 97 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7097.

2. Линейная алгебра: Учебное пособие / И. Э. Гриншпон - 2012. 101 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2278.

3. Элементарные функции и их графики: Учебное пособие / И. Э. Гриншпон - 2017. 91 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7037.

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

5. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2003. 235 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2259.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

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

2. Высшая математика. Дифференциальное исчисление: Учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинников - 2017. 188 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6861.

3. Интегральное исчисление: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2013. 138 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6063.

4. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2013. 104 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6062.

5. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования: Учебное пособие / Л. И. Магазинников - 2012. 206 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2258.

6. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии: Учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинникова - 2007. 162 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/37.

Согласована на портале № 79984

7. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / А. Л. Магазинников, Л. И. Магазинников - 2017. 211 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7085.
8. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2005. 204 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/39.
9. Ельцов, А. А. Практикум по теории функций комплексного переменного, теории рядов, операционному исчислению / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 184 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/362843.

7.3.2. 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.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.
2. Система дистанционного образования MOODLE (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.).
3. www.elibrary.ru.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. 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 достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 121 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Проектор;
- Проекционный экран;
- Камера;
- Микрофон;
- Тумба для докладчика;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;

Согласована на портале № 79984

- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- 7-Zip;
- Far Manager 3;
- Google Chrome;
- LibreOffice 7.0.6.2;
- Windows;

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 237 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Проектор;
- Проекционный экран;
- Камера;
- Микрофон;
- Тумба для докладчика;
- Магнитно-маркерная доска - 2 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- 7-Zip;
- Adobe Reader;
- Far Manager 3;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- Microsoft Office Standard 2013;
- Microsoft Windows;
- SolarWinds Response Time Viewer;

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 238 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Проектор;
- Проекционный экран;
- Камера;
- Микрофон;
- Тумба для докладчика;
- Магнитно-маркерная доска - 2 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Adobe Reader;
- Far Manager 3;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- Microsoft Office Standard 2013;
- Microsoft Windows;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

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

Согласована на портале № 79984

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

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

8.4. 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 зрения** 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.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Комплексные числа и действия над ними. Многочлены. Корни многочлена.	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 79984

2 Элементы линейной алгебры.	ОПК-1	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Элементы теории кривых и поверхностей.	ОПК-1	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Элементы теории множеств. Введение в математический анализ.	ОПК-1	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Дифференциальное исчисление и его приложения.	ОПК-1	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 Неопределенный интеграл.	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 79984

7 Определенные, несобственные, кратные и криволинейные интегралы.	ОПК-1	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
8 Дифференциальные уравнения первого порядка.	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
9 Дифференциальные уравнения высших порядков.	ОПК-1	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
10 Элементы теории рядов.	ОПК-1	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков

Согласована на портале № 79984

3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1.

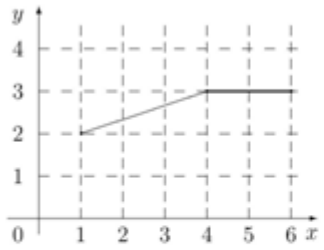
Дано комплексное число $c = 4 + 7i$. Найдите действительную часть этого числа.	а) 7 б) 4 в) i г) 11

2.	Даны матрицы A размера (5×2) и B размера $(n \times 1)$. При каких значениях n существует матрица $C = A \cdot B$?	а) 5 б) 3 в) 2 г) 1
3.	Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 & -2 & 4 \\ 7 & 8 & -9 & 6 & 0 \end{pmatrix}$. Найти $a_{21} + a_{13} + a_{24}$.	а) 18 б) 10 в) -10 г) 0
4.	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.	а) -1 б) Нет в) 2 г) 3
5.	Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 5 & 0 & 0 \\ -1 & 2 & 0 \\ 7 & -3 & -1 \end{vmatrix}$	а) 0 б) 6 в) -10 г) -2
6.	Зная, что векторы $\mathbf{a} = (3, 1, 2)$ и $\mathbf{b} = \alpha\mathbf{i} + 5\mathbf{j} - \mathbf{k}$ ортогональны, найдите значение параметра α.	а) 1 б) 0 в) -1 г) 2
7.	Зная, что векторы $\mathbf{a} = \alpha\mathbf{i} + 5\mathbf{j} - \mathbf{k}$ и $\mathbf{b} = 3\mathbf{i} + \mathbf{j} + \beta\mathbf{k}$ коллинеарны, найти α и β.	а) $\alpha = 5, \beta = -1$ б) $\alpha = 15, \beta = -\frac{1}{5}$ в) $\alpha = -15, \beta = \frac{1}{5}$ г) $\alpha = 15, \beta = 5$
8.	Найти результат действия линейного оператора A, заданного своей матрицей $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -5 \\ 1 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & -3 \end{pmatrix}$, на вектор $\mathbf{c} = (2, 3, 4)$.	а) (-9, 7, -10) б) (30, 13, 14) в) (9, 7, 10) г) (-1, 3, 2)

Согласована на портале № 79984

9.

На отрезке [1;6] задана функция, график которой приведен на рисунке. Укажите аналитическое задание этой функции.



а) $y=\begin{cases}\frac{x+5}{3}, & 1\leqslant x<4\\ 3, & 4\leqslant x\leqslant 6\end{cases}$

б) $y=\begin{cases}-\frac{x+5}{3}, & 1\leqslant x<4\\ 3, & 4\leqslant x\leqslant 6\end{cases}$

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

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

10.

Уравнение

$$\frac{x^2}{9}+y^2=1$$

определяет на плоскости….

а) Гиперболу

б) Эллипс

в) Окружность

г) Параболу

11.

Укажите предел, в котором присутствует неопределённость $\frac{0}{0}$.

а) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{x^2-x+1}{x^3}$

б) $\lim\limits_{x\to 4}\frac{e^x-e^4}{x^2-16}$

в) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{5x^2+3}{3x-2}$

г) $\lim\limits_{x\to 1}\frac{x^2+2x-2}{x^2+4}$

12.

Укажите функцию бесконечно малую при $x\to 0$

а) $f(x)=\frac{1}{e^x-1}$

б) $f(x)=\frac{1}{2x^2+x}$

в) $f(x)=3x^2+2x$

г) $f(x)=2+e^x$

13.

Дана функция

$$u=\cos y+(y-x)\sin y.$$

Тогда

$$\frac{\partial u}{\partial x}=\ldots$$

а) $-\sin y$

б) $-\sin y-\cos y$

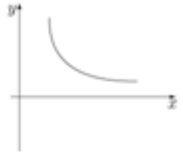
в) $-x\sin y$

г) $-x\cos y$

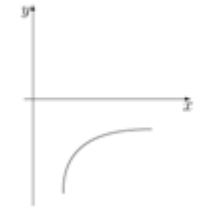
14. Выберите график, удовлетворяющий двум условиям

$f(x) > 0, \quad f'(x) > 0$:

а)



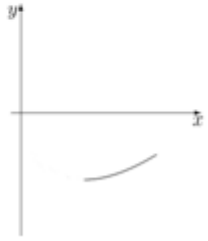
б)



в)



г)



15. Установите соответствие между интегралом и его названием:

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

а) Неопределённый интеграл	
б) Определённый интеграл	
в) Двойной интеграл	
г) Несобственный интеграл первого рода	

16. 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)	а) и б)
б)	б) и в)
в)	в) и г)
г)	г) и а)

17. Среди данных дифференциальных уравнений найдите линейное неоднородное уравнение первого порядка.

а)	$2xy' + x^2 + y^2 = 0$
б)	$(1 + y^2)dx + xydy = 0$
в)	$y' + y\cos x = \sin x$
г)	$y''' - y'' + y = x$

Согласована на портале № 79984

18.

Общее решение дифференциального уравнения $y''' = e^{-x}$ имеет вид:	а) $y = -e^{-x} + C_1x + C_2$
	б) $y = e^{-x} + C_1x^2 + C_2x + C_3$
	в) $y = -e^{-x} + C_1\frac{x^2}{2} + C_2x + C_3$
	г) $y = e^{-x} + C_1x$

19.

Среди приведенных рядов укажите числовой ряд	а) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^2}$
	б) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{x^n}{n+1}$
	в) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!}$
	г) $\sum_{k=-\infty}^{+\infty}\frac{ie^{2inxx}}{\pi(2n-1)}$

20.

Среди приведенных рядов укажите степенной ряд	а) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^2}$
	б) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n+1}$
	в) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!}$
	г) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^3}$

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

Семестр 2

1. Матрицы и действия с ними.
2. Определители порядка n и их свойства.
3. Алгебраические дополнения и миноры. Связь между ними и вычисление определителя с помощью разложения по строке или столбцу.
4. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.
5. Линейное пространство (определение, примеры).
6. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.
7. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре и ее следствия.
8. Базис. Координаты. Теорема о единственности разложения вектора по базису.
9. Скалярное произведение в n-мерном арифметическом пространстве и его свойства. Евклидовы пространства. Нормированные пространства. Неравенство Коши - Буняковского.
10. Преобразование координат при переходе от одного базиса к другому.
11. Ортогональные и ортонормированные базисы. Переход от одного ортонормированного базиса к другому. Ортогональные матрицы.
12. Понятие вектора. Координаты вектора. Действия с векторами (геометрически и аналитически). Свойства векторов (сонаправленность, коллинеарность, ортогональность). Деление отрезка в заданном отношении.
13. Скалярное произведение векторов (определение, свойства, применение).
14. Векторное произведение векторов (определение, свойства, применение).
15. Смешанное произведение векторов (определение, свойства, применение).

Согласована на портале № 79984

16. Решение систем n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными. Теорема Крамера
17. Решение систем m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными. Теорема Кронекера – Капелли.
18. Системы линейных однородных алгебраических уравнений. Теорема о свойствах частных решений систем линейных однородных алгебраических уравнений. Фундаментальная система решений.
19. Линейный оператор, его матрица и свойства.
20. Переход от базиса к базису. Матрица линейного оператора, осуществляющего переход от базиса к базису.
21. Изменение матрицы линейного оператора при изменении базиса.
22. Суперпозиция линейных операторов, ее свойства и матрица.
23. Инвариантные подпространства. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Их свойства. Вид матрицы линейного оператора в базисе из собственных векторов. Нахождение собственных чисел и собственных векторов для конечномерного линейного оператора.
24. Линейные и билинейные формы.
25. Квадратичные формы. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестера. Приведение квадратичной формы к главным осям.
26. Кривые и поверхности. Криволинейные системы координат.
27. Прямая на плоскости.
28. Плоскость.
29. Прямая в пространстве.
30. Кривые второго порядка.
31. Поверхности второго порядка.
32. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду.

Семестр 3

1. Системы окрестностей в R и Rn. Предел функции.
2. Односторонние окрестности в R. Односторонние пределы.
3. Последовательность и ее предел.
4. Теорема о единственности предела.
5. Предел суммы, произведения, дроби.
6. Теоремы о пределах в неравенствах.
7. Непрерывность функции. Непрерывность сложной функции.
8. Непрерывность функции. Необходимые и достаточные условия непрерывности в точке. Классификация изолированных точек разрыва скалярной функции скалярного аргумента.
9. Первый замечательный предел.
10. Второй замечательный предел и его следствия.
11. Бесконечно малые. Качественная и количественная шкалы сравнения бесконечно малых. Бесконечно большие. Качественная и количественная шкалы сравнения бесконечно больших.
12. Асимптоты.
13. Дифференцируемые отображения. Производная матрица.
14. Производная суммы, произведения, дроби.
15. Производная сложной функции. Производная обратной функции.
16. Производная по направлению.
17. Производные высших порядков.
18. Производная функции заданной параметрически. Производная функции, заданной неявно.
19. Геометрический и механический смысл производной.
20. Геометрические приложения производной. Касательная и нормаль к кривой. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
21. Дифференциал. Инвариантность формы первого дифференциала.
22. Дифференциалы высших порядков. Дифференциалы высших порядков сложной функции.
23. Основные теоремы дифференциального исчисления.

Согласована на портале № 79984

24. Достаточные условия дифференцируемости.
25. Раскрытие неопределенностей. Теорема Лопиталя.
26. Монотонные функции. Необходимые условия монотонности. Достаточные условия монотонности.
27. Экстремумы. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума для функции одной переменной.
28. Экстремумы. Достаточные условия экстремума функции двух переменных.
29. Метод наименьших квадратов.
30. Условные экстремумы. Глобальные экстремумы. Нахождение наибольших и наименьших значений.
31. Выпуклые и вогнутые функции. Достаточные условия выпуклости (вогнутости) функции.
32. Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства.
33. Замена переменных в неопределенном интеграле, подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям.
34. Вычисление определенного интеграла. Интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона - Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле.
35. Несобственные интегралы 1-го рода (на неограниченном промежутке). Теоремы сравнения.
36. Несобственные интегралы 2-го рода (от неограниченных функций). Теоремы сравнения.
37. Приложения определённого интеграла.
38. Кратные интегралы, повторные интегралы, вычисление кратных интегралов сведением к повторным.
39. Замена переменных в кратных интегралах. Полярная, сферическая и цилиндрическая системы координат.
40. Криволинейные интегралы.
41. Потенциальные поля.
42. Задачи приводящие к дифференциальным уравнениям.
43. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и сводящиеся к ним.
44. Однородные дифференциальные уравнения и сводящиеся к ним.
45. Линейные дифференциальные уравнения, дифференциальные уравнения Бернулли.
46. Уравнение в полных дифференциалах.
47. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
48. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.
49. Теорема о наложении решений.
50. Свойства частных решений линейного однородного дифференциального уравнения.
51. Определитель Вронского, его свойства и применение.
52. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения, её связь с определителем Вронского.
53. Теорема о виде общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.
54. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.
55. Нахождение решения линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.
56. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных.
57. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.
58. Системы дифференциальных уравнений.
59. Решение однородных систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
60. Решение неоднородных систем линейных дифференциальных уравнений (метод вариации постоянных).
61. Числовые ряды. Сходимость числовых рядов. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов.
62. Признаки сравнения абсолютной сходимости числовых рядов.

Согласована на портале № 79984

63. Признаки Даламбера абсолютной сходимости числовых рядов.
64. Признаки Коши абсолютной сходимости числовых рядов.
65. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов.
66. Функциональный ряд. Область сходимости. Определение равномерной сходимости.
67. Степенной ряд. Теорема Абеля.
68. Связь коэффициентов степенного ряда с его суммой. Ряд Тейлора для функции , его область сходимости. Получить разложение в ряд Маклорена для элементарных функций.

9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

2 семестр
1. Основы линейной алгебры (разделы «Комплексные числа и действия над ними. Многочлены. Корни многочлена», «Элементы линейной алгебры»)
2. Элементы аналитической геометрии (раздел «Элементы теории кривых и поверхностей»)
3. Введение в математический анализ, дифференциальное исчисление (разделы «Элементы теории множеств. Введение в математический анализ», «Дифференциальное исчисление и его приложения»)

3 семестр
1. Интегральное исчисление (разделы «Неопределенный интеграл», «Определенные, несобственные, кратные и криволинейные интегралы»)
2. Дифференциальные уравнения (разделы «Дифференциальные уравнения первого порядка», «Дифференциальные уравнения (высших порядков, системы)»)
3. Ряды (раздел «Элементы теории рядов»)

9.1.4. Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки

1 семестр
1. Понятие вектора. Координаты вектора. Действия с векторами (геометрически и аналитически). Свойства векторов (сонаправленность, коллинеарность, ортогональность). Деление отрезка в заданном отношении.
2. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов (определения, свойства, применение).
3. Арифметические, метрические, нормированные и евклидовы пространства.
4. Симметрический оператор. Линейные и билинейные формы.
5. Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве.
6. Эллипс. Окружность (частный случай эллипса). Гипербола. Парабола. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду.
7. Типы, уравнения и графическая интерпретация поверхностей второго порядка.

2 семестр
1. Первый и второй замечательные пределы и их следствия.
2. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.
3. Асимптоты.
4. Геометрический и механический смысл производной. Геометрические приложения производной. Формула Тейлора
5. Метод наименьших квадратов.
6. Выпуклые и вогнутые функции. Полное исследование функции и построение графика.
7. Приложения определенного интеграла.
8. Приложения кратных интегралов.

3 семестр
1. Численные методы решения дифференциальных уравнений первого и высших порядков.
2. Оценка остаточного члена ряда Тейлора.
3. Приложения теории степенных рядов к приближенным вычислениям

Согласована на портале № 79984

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. 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 9.4.

Таблица 9.4 – 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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается

Согласована на портале № 79984

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 № 79984

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Математики
протокол № 4 от «28» 11 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191
Заведующий обеспечивающей каф. Математики	А.Л. Магазинникова	Согласовано, bdedf668-c745-4280-b6e8-d43a86b681a7
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. АСУ	А.И. Исакова	Согласовано, 79bf1038-9d22-4279-a1e8-7806307b7f82
Доцент, каф. математики	М.М. Никольская	Согласовано, e38e89b8-8e9d-488e-88d6-a333da8eb4e8

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. математики	Т.А. Ельцова	Разработано, 878bcb22-7d6b-48a8-8c58-9511234cdbea

Согласована на портале № 79984