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.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.02 Информационные системы и технологии**
Направленность (профиль) / специализация: **Аналитические информационные системы**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет вычислительных систем (ФВС)**
Кафедра: **экономической математики, информатики и статистики (ЭМИС)**
Курс: **1**
Семестр: **1, 2**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	50	50	100	часов
Практические занятия	64	64	128	часов
Самостоятельная работа	66	66	132	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	72	часов
Общая трудоемкость	216	216	432	часов
(включая промежуточную аттестацию)	6	6	12	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Экзамен	1
Экзамен	2

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 72467

СВЕДЕНИЯ ОБ АКТУАЛИЗАЦИИ

Содержание рабочей программы было актуализировано в следующих разделах:

1. Актуализированы разделы (темы), дисциплины (таблица 5.1);
2. Актуализировано содержание таблицы 5.2 в части содержания;
3. Актуализировано содержание таблицы 5.3 в части содержания;
4. Актуализировано содержание таблицы 5.6 в части содержания;
5. Актуализировано содержание таблицы 9.1 в части содержания;
6. Актуализированы типовые оценочные материалы. Заменены тестовые задания в пункте 9.1.1.

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Математики, протокол № 2 от «16» 09 2024 г.

Согласована на портале № 72467

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 hard skills - 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 № 72467

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 логики, 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
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	228	114	114
Лекционные занятия	100	50	50
Практические занятия	128	64	64
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	132	66	66
Выполнение индивидуального задания	28	10	18
Подготовка к коллоквиуму	6	6	
Подготовка к контрольной работе	34	12	22
Выполнение практического задания	16	10	6
Подготовка к тестированию	22	12	10
Подготовка к устному опросу / собеседованию	21	11	10
Написание конспекта самоподготовки	5	5	

Согласована на портале № 72467

Подготовка и сдача экзамена	72	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	432	216	216
Общая трудоемкость (в з.е.)	12	6	6

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 Элементы линейной алгебры.	16	26	30	72	ОПК-1
2 Векторная алгебра и аналитическая геометрия.	6	8	12	26	ОПК-1
3 Введение в анализ (теория пределов).	6	8	6	20	ОПК-1
4 Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	14	16	12	42	ОПК-1
5 Дифференциальное исчисление функции векторного аргумента.	8	6	6	20	ОПК-1
Итого за семестр	50	64	66	180	
2 семестр					
6 Интегральное исчисление функций одной переменной.	12	20	20	52	ОПК-1
7 Введение в теорию функций комплексного переменного	6	6	8	20	ОПК-1
8 Дифференциальные уравнения.	12	14	16	42	ОПК-1
9 Теория рядов.	10	14	14	38	ОПК-1
10 Интегральное исчисление функций многих переменных.	8	8	7	23	ОПК-1
11 Элементы теории поля.	2	2	1	5	ОПК-1
Итого за семестр	50	64	66	180	
Итого	100	128	132	360	

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			

Согласована на портале № 72467

1 Элементы линейной алгебры.	Матрицы и действия над ними. Определители. Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Линейные пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис и координаты. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Классификация систем. Теорема Кронекера-Капелли. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Метод Крамера и метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Однородные системы линейных уравнений. Действия с многочленами. Теорема Безу и ее следствия. Основная теорема алгебры многочленов. Линейный оператор и его матрица. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Квадратичные формы.	16	ОПК-1
	Итого	16	
2 Векторная алгебра и аналитическая геометрия.	Действия с векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Различные уравнения прямой на плоскости. Уравнения плоскости. Уравнения прямой в пространстве.	6	ОПК-1
	Итого	6	
3 Введение в анализ (теория пределов).	Понятие функции. Сложная и обратная функции. Предел последовательности. Предел функции. Теоремы о преде-лах. Непрерывность функции. Точки разрыва функции. Свойства непрерывных функций. Первый и второй замечательные пределы и их следствия. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых функций, порядок малости. Главная часть бесконечно малой функции.	6	ОПК-1
	Итого	6	

Согласована на портале № 72467

4 Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Понятие производной функции. Геометрический и механический смысл производной. Производная сложной и обратной функций. Правила вычисления производных. Таблица производных. Дифференцируемая функция и ее дифференциал. Производные высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Монотонность и точки экстремума функции. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции и построение графика.	14	ОПК-1
	Итого	14	
5 Дифференциальное исчисление функции векторного аргумента.	Понятие частной производной и дифференциала функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в области.	8	ОПК-1
	Итого	8	
	Итого за семестр	50	
	2 семестр		
6 Интегральное исчисление функций одной переменной.	Неопределенный интеграл. Правила интегрирования. Подведение под знак дифференциала. Интегрирование по частям. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенных интегралов к вычислению площади фигуры и длины дуги кривой. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Признаки сходимости несобственных интегралов.	12	ОПК-1
	Итого	12	
7 Введение в теорию функций комплексного переменного	Действия с комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах. Возведение комплексного числа в степень и извлечение корня из комплексного числа. Понятие функции комплексного переменного. Дифференцирование функции комплексного переменного.	6	ОПК-1
	Итого	6	

Согласована на портале № 72467

8 Дифференциальные уравнения.	Понятие дифференциального уравнения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения порядка n. Системы линейных дифференциальных уравнений.	12	ОПК-1
	Итого	12	
9 Теория рядов.	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. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Приложение степенных рядов к приближенному вычислению значений функций и интегралов.	10	ОПК-1
	Итого	10	
10 Интегральное исчисление функций многих переменных.	Определение двойного интеграла и его геометрический смысл. Полярная система координат. Вычисление двойного интеграла в декартовой и полярной системах координат. Понятие тройного интеграла. Вычисление тройного интеграла в декартовой, цилиндрической и сферической системах координат. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Поверхностные интегралы.	8	ОПК-1
	Итого	8	
11 Элементы теории поля.	Элементы теории поля. Потенциал, циркуляция, дивергенция.	2	ОПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		50	
Итого		100	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			

Согласована на портале № 72467

1 Элементы линейной алгебры.	Матрицы и действия над ними. Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.	8	ОПК-1
	Ранг матрицы. Метод Крамера и метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Решение систем однородных линейных уравнений.	12	ОПК-1
	Линейный оператор. Собственные числа и собственные вектора линейного оператора.	6	ОПК-1
	Итого	26	
2 Векторная алгебра и аналитическая геометрия.	Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов.	4	ОПК-1
	Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве.	4	ОПК-1
	Итого	8	
3 Введение в анализ (теория пределов).	Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность и точки разрыва функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.	8	ОПК-1
	Итого	8	
4 Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Вычисление производных и дифференциалов функции. Правило Лопиталя.	12	ОПК-1
	Исследование функций на монотонность, экстремум и точки перегиба. Полное исследование функции и построение графика.	4	ОПК-1
	Итого	16	
5 Дифференциальное исчисление функции векторного аргумента.	Дифференцирование функции векторного аргумента.	2	ОПК-1
	Исследование функции векторного аргумента на экстремум.	4	ОПК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		64	
2 семестр			

Согласована на портале № 72467

6 Интегральное исчисление функций одной переменной.	Вычисление неопределенных интегралов (внесение функции под знак дифференциала, замена переменной и интегрирование по частям). Интегрирование рациональных и тригонометрических функций.	10	ОПК-1
	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.	4	ОПК-1
	Геометрические приложения определенных интегралов.	4	ОПК-1
	Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.	2	ОПК-1
	Итого	20	
7 Введение в теорию функций комплексного переменного	Действия с комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах.	4	ОПК-1
	Определение функции комплексного переменного, дифференцируемость функции комплексного переменного.	2	ОПК-1
	Итого	6	
8 Дифференциальные уравнения.	Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения.	8	ОПК-1
	Линейные дифференциальные уравнения порядка n с постоянными коэффициентами. Системы линейных дифференциальных уравнений.	6	ОПК-1
	Итого	14	
9 Теория рядов.	Исследование числовых рядов на абсолютную и условную сходимости.	4	ОПК-1
	Функциональные и степенные ряды.	4	ОПК-1
	Ряд Тейлора. Приложение степенных рядов к приближенному вычислению значений функций и интегралов.	6	ОПК-1
	Итого	14	
10 Интегральное исчисление функций многих переменных.	Двойной интеграл. Тройной интеграл. Вычисление интегралов в декартовой, полярной, цилиндрической и сферической системах координат. Геометрические приложения двойного интеграла. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода.	8	ОПК-1
	Итого	8	
11 Элементы теории поля.	Элементы теории поля. Потенциал, циркуляция, дивергенция.	2	ОПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		64	
Итого		128	

Согласована на портале № 72467

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Элементы линейной алгебры.	Выполнение индивидуального задания	6	ОПК-1	Индивидуальное задание
	Подготовка к коллоквиуму	4	ОПК-1	Коллоквиум
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Выполнение практического задания	8	ОПК-1	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	4	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	4	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Итого	30		
2 Векторная алгебра и аналитическая геометрия.	Написание конспекта самоподготовки	4	ОПК-1	Конспект самоподготовки
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Подготовка к коллоквиуму	2	ОПК-1	Коллоквиум
	Итого	12		

Согласована на портале № 72467

3 Введение в анализ (теория пределов).	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	1	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Написание конспекта самоподготовки	1	ОПК-1	Конспект самоподготовки
	Итого	6		
4 Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Выполнение индивидуального задания	4	ОПК-1	Индивидуальное задание
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Выполнение практического задания	2	ОПК-1	Практическое задание
	Итого	12		
5 Дифференциальное исчисление функции векторного аргумента.	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Итого	6		
Итого за семестр		66		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
2 семестр				

Согласована на портале № 72467

6 Интегральное исчисление функций одной переменной.	Выполнение индивидуального задания	10	ОПК-1	Индивидуальное задание
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Выполнение практического задания	2	ОПК-1	Практическое задание
	Итого	20		
7 Введение в теорию функций комплексного переменного	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Итого	8		
8 Дифференциальные уравнения.	Выполнение индивидуального задания	4	ОПК-1	Индивидуальное задание
	Подготовка к контрольной работе	6	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Выполнение практического задания	2	ОПК-1	Практическое задание
	Итого	16		

Согласована на портале № 72467

9 Теория рядов.	Выполнение индивидуального задания	4	ОПК-1	Индивидуальное задание
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Выполнение практического задания	2	ОПК-1	Практическое задание
	Итого	14		
10 Интегральное исчисление функций многих переменных.	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ОПК-1	Устный опрос / собеседование
	Итого	7		
11 Элементы теории поля.	Подготовка к тестированию	1	ОПК-1	Тестирование
	Итого	1		
Итого за семестр		66		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		204		

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	Индивидуальное задание, Коллоквиум, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Практическое задание, Тестирование, Устный опрос / собеседование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Согласована на портале № 72467

Формы контроля	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				
Индивидуальное задание	8	2	3	13
Коллоквиум	0	10	0	10
Конспект самоподготовки	0	5	0	5
Контрольная работа	8	5	5	18
Устный опрос / собеседование	2	2	2	6
Практическое задание	2	2	2	6
Тестирование	4	4	4	12
Экзамен				30
Итого максимум за период	24	30	16	100
Нарастающим итогом	24	54	70	100
2 семестр				
Индивидуальное задание	10	10	5	25
Контрольная работа	4	4	4	12
Устный опрос / собеседование	3	3	3	9
Практическое задание	4	4	4	12
Тестирование	4	4	4	12
Экзамен				30
Итого максимум за период	25	25	20	100
Нарастающим итогом	25	50	70	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	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)

Согласована на портале № 72467

3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Математика. Математический анализ: Учебное пособие / И. Э. Гриншпон - 2018. 115 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7878.
2. Интегральное исчисление: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2013. 138 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6063.
3. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2013. 104 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6062.
4. 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.

7.2. Дополнительная литература

1. Элементарные функции и их графики: Учебное пособие / И. Э. Гриншпон - 2017. 91 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7037.
2. 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.
3. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа. Часть 1 / Г. М. Фихтенгольц. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 444 с. — URL: [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/289001 .
4. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа. Часть 2 / Г. М. Фихтенгольц. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 464 с. — URL: [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/297692.
5. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия: Курс лекций / И. Э. Гриншпон - 2019. 128 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8974.
6. Элементарная математика для студентов (адаптационный курс): Учебное пособие / И. Э. Гриншпон, Я. С. Гриншпон - 2020. 154 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9357.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Линейная алгебра: Конспект лекций / И. Э. Гриншпон - 2018. 78 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7785.
2. Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии : учебное пособие для вузов / Д. В. Клетеник ; Под редакцией Н. В. Ефимова. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — URL: [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/187823.
3. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г. Н. Берман. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 492 с.— URL: [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/295943.
4. 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.
5. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия: Материал для практических занятий / И. Э. Гриншпон - 2019. 61 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9090.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц

Согласована на портале № 72467

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

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.

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;
- Рабочее место преподавателя.

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

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

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 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;

Согласована на портале № 72467

- 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)

Согласована на портале № 72467

1 Элементы линейной алгебры.	ОПК-1	Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Коллоквиум	Примерный перечень вопросов для коллоквиума
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Векторная алгебра и аналитическая геометрия.	ОПК-1	Коллоквиум	Примерный перечень вопросов для коллоквиума
		Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Введение в анализ (теория пределов).	ОПК-1	Конспект самоподготовки	Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 72467

4 Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	ОПК-1	Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Дифференциальное исчисление функции векторного аргумента.	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 Интегральное исчисление функций одной переменной.	ОПК-1	Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 72467

7 Введение в теорию функций комплексного переменного	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
8 Дифференциальные уравнения.	ОПК-1	Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
9 Теория рядов.	ОПК-1	Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 72467

10 Интегральное исчисление функций многих переменных.	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
11 Элементы теории поля.	ОПК-1	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
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

Согласована на портале № 72467

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.	Известно, что A — основная матрица СЛАУ, $\mathbf{rang}\, A = 2$; C — расширенная матрица СЛАУ, $\mathbf{rang}\, C = 3$; $B \neq \mathbf{0}$ — столбец свободных членов; $n = 2$ — количество неизвестных. Охарактеризуйте данную СЛАУ. Выберите один или несколько ответов: ☐ a. Несовместная ☐ b. Однородная ☐ c. Определённая ☐ d. Неопределённая ☐ e. Имеет нетривиальные решения ☐ f. Неоднородная ☐ g. Совместная ☐ h. Имеет только тривиальное решений	

Согласована на портале № 72467

5. Вычислите определитель матрицы $\begin{pmatrix} 2 & 7 & 6 & 7 & 9 \\ 0 & -3 & -5 & 3 & 3 \\ 0 & 0 & -5 & 7 & 11 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

Ответ:

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.

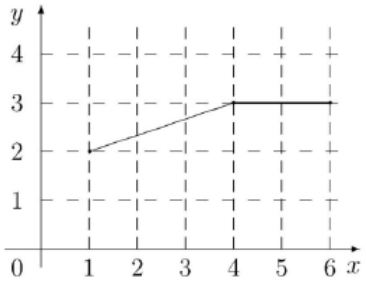
Зная, что векторы $\mathbf{a} = \alpha\mathbf{i} + 5\mathbf{j} - \mathbf{k}$ и $\mathbf{b} = 3\mathbf{i} + \mathbf{j} + \beta\mathbf{k}$ коллинеарны, найти α и β.	а) $\alpha = 5, \beta = -1$
	б) $\alpha = 15, \beta = -\frac{1}{5}$
	в) $\alpha = -15, \beta = \frac{1}{5}$
	г) $\alpha = 15, \beta = 5$

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)

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) $f(x) = 2 + e^x$

Согласована на портале № 72467

13. Дана функция $f = x^3y^2 + 3x - 2y$. Соотнесите указанные выражения с частными производными данной функции.

$3x^2y^2 + 3$	Выберите...
$2x^3y - 2$	Выберите...
$6x^2y + 1$	Выберите...

Выберите...
не является частной производной данной функции
частная производная по переменной x
частная производная по переменной y

14. При переходе через точку перегиба x_0 графика функции $f(x)$ могут быть справедливы утверждения:

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ a. $f''(x) > 0$ в окрестности точки x_0
- ☐ b. в левосторонней окрестности точки x_0 $f''(x) > 0$, в правосторонней окрестности точки x_0 $f''(x) < 0$
- ☐ c. $f''(x) = 0$ в окрестности точки x_0
- ☐ d. $f''(x) < 0$ в окрестности точки x_0
- ☐ e. в левосторонней окрестности точки x_0 $f''(x) < 0$, в правосторонней окрестности точки x_0 $f''(x) > 0$

15.

Установите соответствие между интегралом и его названием: $\iint\limits_D e^x \sin y \, dxdy$, D — 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) $y''' - y'' + y = x$

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

1. Определение определителя порядка n. Теорема Лапласа о вычислении определителя порядка n.
2. Обратная матрица. Определение и вычисление.
3. Определение ранга матрицы Теорема Кронекера-Капелли о совместности системы линейных уравнений.
4. Свойства решений системы линейных однородных уравнений.
5. Скалярное и векторное произведения векторов.
6. Смешанное произведение векторов.
7. Определение предела функции в точке Теорема о пределе суммы, произведения и частного двух функций.
8. Определение производной функции y = f (x). Правила дифференцирования суммы, произведения и частного функций.
9. Определение производной функции y = f (x). Теорема о дифференцировании сложной функции.
10. Правило Лопиталя раскрытия неопределенности "0/0".
11. Определение точки экстремума функции y = f (x). Необходимое условие экстремума функции y = f (x).
12. Определение точки экстремума функции y = f (x). Достаточные условия экстремума функции y = f (x).
13. Определение первообразной функции y = f (x). Свойства первообразных функции

Согласована на портале № 72467

y = f (x). Определение неопределенного интеграла.
14. Определение определенного интеграла функции y = f (x). Формула Ньютона-Лейбница вычисления определенного интеграла функции y = f (x).
15. Понятие комплексного числа. Действия с комплексными числами в алгебраической форме.
16. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.
17. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка, решения и интеграла этого уравнения. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка.
18. Линейные уравнения первого порядка.
19. Решение линейных уравнений порядка n с постоянными коэффициентами.
20. Понятие числового ряда. Признаки абсолютной сходимости числового ряда.
21. Понятие функционального ряда. Теоремы о почленном интегрировании и почленном дифференцировании функционального ряда с действительными членами.
22. Степенные ряды. Теорема Абеля об области сходимости степенного ряда.
23. Ряд Тейлора. Разложение в ряд Тейлора функций y = e^x, y = ln x, y = (1+x)^n (n - действительное число).
24. Определение двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат.
25. Понятие криволинейного интеграла 1-го и 2-го рода.

9.1.3. Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий

1. Линейная алгебра (действия с матрицами, решение систем линейных уравнений).
2. Исследование функций и построение графиков.
3. Вычисление неопределенных интегралов.
4. Приложение определенных интегралов в геометрии.
5. Дифференциальные уравнения.
6. Ряд Тейлора и его приложения.

9.1.4. Примерный перечень вопросов для коллоквиума

1. Действия с матрицами.
2. Определение и условие существование обратной матрицы.
3. Свойства решений системы линейных однородных уравнений.
4. Скалярное произведение векторов.
5. условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.

9.1.5. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Ранг матрицы. Решение систем линейных уравнений.
2. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.
3. Вычисление пределов.
4. Вычисление производных и дифференциалов функции скалярного аргумента.
5. Дифференцирование функций векторного аргумента.
6. Вычисление неопределенных интегралов.
7. Приложение определенных интегралов в геометрии.
8. действия с комплексными числами.
9. Решение дифференциальных уравнений первого порядка.
10. Решение дифференциальных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами.
11. Исследование сходимости числовых рядов.
12. Ряды Тейлора и их приложения.
13. Вычисление двойных интегралов.

9.1.6. Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования

1. Определение матрицы, действия с матрицами.
2. Определение системы линейных уравнений и ее решения.
3. Скалярное и векторное произведения векторов.

Согласована на портале № 72467

4. Определение предела функции в точке. Теорема о вычислении пределов.
5. Определение производной скалярной функции в точке. Правила вычисления производных.
6. Определение частной производной функции векторного аргумента в точке.
7. Определение определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
8. Действия с комплексными числами в алгебраической форме.
9. Определение дифференциального уравнения первого порядка и его решения. Задача Коши.
10. Определение функционального ряда и его области сходимости.
11. Определение степенного ряда и его области сходимости.
12. Понятие двойного интеграла.

9.1.7. Темы практических заданий

1. Матрицы и действия над ними. Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.
2. Ранг матрицы. Метод Крамера и метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Решение систем однородных линейных уравнений.
3. Вычисление производных и дифференциалов функции. Правило Лопиталя.
4. Исследование функций на монотонность, экстремум и точки перегиба. Полное исследование функции и построение графика.
5. Вычисление неопределенных интегралов (внесение функции под знак дифференциала, замена переменной и интегрирование по частям). Интегрирование рациональных и тригонометрических функций.
6. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
7. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения.
8. Ряд Тейлора. Приложение степенных рядов к приближенному вычислению значений функций и интегралов.

9.1.8. Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки

1. Скалярное произведение векторов.
2. Векторное произведение векторов.
3. Различные уравнения прямой на плоскости.
4. Уравнения плоскости.
5. Элементарные функции, их графики.
6. Свойства элементарных функций.

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;

Согласована на портале № 72467

– 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 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.

Согласована на портале № 72467

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 № 72467

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Математики
протокол № 5 от «30» 1 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ЭМИС	И.Г. Боровской	Согласовано, 806d2ff7-778b-4ed6-a3d7-87623a208b8c
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:

Старший преподаватель, каф. ЭМИС	И.Г. Афанасьева	Согласовано, 14d2ad0b-0b75-401e-9d97-39fca5825785
Доцент, каф. математики	Т.А. Ельцова	Согласовано, 878bcb22-7d6b-48a8-8c58-9511234cdbea

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. математики	И.Э. Гриншпон	Разработано, 7166ad38-5855-46e3-bd3a-facf7ac685f7

Согласована на портале № 72467