

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da097

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет
Кафедра

Экономики и бизнеса
высшей математики



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

А.В. Кунченко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика

(наименование дисциплины)

38.03.02 Менеджмент

(код, наименование направления)

Менеджмент организаций,

Менеджмент и администрирование в государственных и муниципальных
учреждениях,

Логистика,

Международный менеджмент

(профиль подготовки)

Квалификация

бакалавр

(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения

очная, очно-заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2023

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью изучения дисциплины «Высшая математика» является овладение студентами необходимым математическим аппаратом, помогающим анализировать, моделировать и решать задачи в рамках прикладных исследований.

Задачи изучения дисциплины:

- овладеть основными фактами, идеями и методами математики;
- развитие логического и алгоритмического мышления;
- формирование математических знаний для успешного овладения общенаучными дисциплинами на необходимом научном уровне;
- развивать математическое мышление, применять математический аппарат при анализе и решении прикладных задач;
- выработка умения обучающимися самостоятельно расширять математические знания.

Дисциплина направлена на формирование универсальной компетенции (УК-1)), общепрофессиональной компетенции (ОПК-2) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины — дисциплина входит в обязательную часть БЛОКА 1 «Дисциплины (модули)» бакалавра по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент, профили подготовки «Менеджмент организаций», «Менеджмент и администрирование в государственных и муниципальных учреждениях», «Логистика», «Международный менеджмент».

Дисциплина реализуется кафедрой высшей математики.

Основывается на базовой подготовке по дисциплине «Математика» в объеме программы средней школы.

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Статистика», «Оптимизационные методы и модели», «Эконометрика».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента в средних и средне-профессиональных образовательных учреждениях.

Дисциплина является одной из основных дисциплин естественнонаучного цикла. На ней базируется преподавание, как других фундаментальных дисциплин, так и дисциплин профессионального цикла.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 ак.ч.

Программой дисциплины предусмотрены:

– при очной форме обучения – лекционные (72 ак.ч.), практические (72 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (180 ак.ч.);

– при очно-заочной форме обучения – лекционные (20 ак.ч.), практические (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (286 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1, 2 семестрах. Форма промежуточной аттестации — экзамен, экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Высшая математика» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 — Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1	УК-1.1. Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи УК-1.2. Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа доступных источников информации УК-1.3. Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор УК-1.4. Строит логические умозаключения на основе поступающих информации и данных для решения управленческих задач
Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	ОПК-2	ОПК-2.1. Знает основы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей, статистики, методы количественного анализа и моделирования, необходимые для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем ОПК-2.2. Умеет применять методы математического анализа, выбирать основные методы и модели для эконометрического моделирования и проводить сбор, обработку и статистический анализ данных для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем ОПК-2.3. Имеет практический опыт применения современного математического инструментария, построения эконометрических моделей, системного подхода к выбору статистических методов и информационных технологий для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 9 зачётных единицы, 324 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену, зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 — Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам	
		1	2
Аудиторная работа, в том числе:	144	90	54
Лекции (Л)	72	54	18
Практические занятия (ПЗ)	72	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	180	90	90
Подготовка к лекциям	24	12	12
Подготовка к лабораторным работам	-	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	36	18	18
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	24	12	12
Реферат (индивидуальное задание)	-	-	-
Домашнее задание	-	-	-
Подготовка к контрольной работе	12	6	6
Подготовка к коллоквиуму	12	6	6
Аналитический информационный поиск	-	-	-
Работа в библиотеке	-	-	-
Подготовка к зачету	-	-	-
Подготовка к экзамену	72	36	36
Промежуточная аттестация – экзамен (Э), зачет (З)	Э (2), Э(2)	Э (2)	Э (2)
Общая трудоемкость дисциплины			
ак.ч.	324	180	144
з.е.	9	5	4

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п.3 дисциплина разбита на 8 тем:

- тема 1 (Линейная алгебра);
- тема 2 (Векторная алгебра и аналитическая геометрия);
- тема 3 (Введение в математический анализ);
- тема 4 (Дифференциальное исчисление);
- тема 5 (Неопределенный интеграл);
- тема 6 (Определенный интеграл);
- тема 7 (Обыкновенные дифференциальные уравнения);
- тема 8 (Ряды).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1 семестр							
1	Линейная алгебра	Алгебра матриц. Определители, их свойства. Системы линейных алгебраических уравнений и основные методы их решения (правило Крамера, метод Гаусса). Теорема Кронекера-Капелли.	8	Матрицы и действия над ними. Определители, их свойства и методы вычисления. Решение СЛАУ(правило Крамера, метод Гаусса).	6	—	—
2	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	Векторы, линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость систем векторов. Разложение вектора по базису. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов, их свойства, применение. Прямая на плоскости, ее уравнения. Взаимное расположение прямых на плоскости. Кривые 2-го порядка, их канонические уравнения, основные характеристики и свойства. Полярная система координат. Плоскость и прямая в пространстве, её уравнения. Взаимное расположение плоскостей, прямых в пространстве.	12	Линейные операции над векторами. Базис, разложение по базису. Скалярное произведение векторов, условие ортогональности. Векторное и смешанное произведение векторов, условия коллинеарности и компланарности векторов. Прямая на плоскости. Окружность, эллипс, гиперболa, парабола, приведение уравнений кривых 2-го порядка к каноническому виду. Полярная система координат. Плоскость и прямая в пространстве, задачи на их взаимное расположение.	10	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
3	Введение в математический анализ	Функция одной и нескольких переменных. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Предел переменной величины, предел последовательности, предел функции в точке. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Теоремы о пределах и их применение. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые.	10	Функция одной переменной. Предел функции в точке и предел последовательности. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших величин, вычисление пределов. 1-й, 2-й замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых величин. Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва.	8	—	—
4	Дифференциальное исчисление	Определение производной, ее геометрический смысл. Производная сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования. Производная неявной, параметрической функций. Логарифмическое дифференцирование. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков. Применение производных к исследованию функций. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	12	Производная сложной функции. Производная функции, заданной неявно, параметрически. Логарифмическое дифференцирование. Применение дифференциалов в приближенных вычислениях. Общая схема исследования функции одной переменной и построение ее графика. Производная функции нескольких переменных. Экстремум функции нескольких переменных.	6	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
5	Неопределенный интеграл	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Основные приемы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена переменной, подстановка, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных, иррациональных, тригонометрических функций.	12	Основные приемы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена, подстановка, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных, иррациональных, тригонометрических выражений.	6	—	—
2 семестр							
6	Определенный интеграл	Определенный интеграл и его свойства, методы вычисления. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменной. Несобственные интегралы I и 2 рода. Признаки сходимости. Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской фигуры в декартовых и полярных координатах, длина дуги кривой, объем тела вращения. Физические приложения определенного интеграла: вычисление работы, отыскание центра тяжести.	6	Определенный линейный интеграл и методы его вычисления. Геометрические приложения определенного интеграла. Физические приложения определенного интеграла. Вычисление несобственных интегралов первого и второго рода.	12	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы лабораторны х занятий	Трудоемкост ь в ак.ч.
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Комплексные числа и действия над ними. Обыкновенные дифференциальные уравнения (основные понятия). Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения высших порядков. Общий вид, общее решение. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка с правой частью специального вида. Структура общего решения. Отыскание частного решения по виду правой части. Системы линейных дифференциальных уравнений.	6	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные уравнения, уравнение Бернулли. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Составление их общего решения по виду корней характеристического уравнения, частное решение. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Отыскание частного решения по виду правой части. Системы дифференциальных уравнений.	12	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы лабораторны х занятий	Трудоемкост ь в ак.ч.
8	Ряды	Определение числового ряда. Сходящийся ряд и его сумма. Необходимое условие сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сравнения. Признак Даламбера. Признак Коши. Интегральный признак Коши. Ряды с произвольными членами. Знакопередающие ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница. Признаки Дирихле и Абеля. Определение функционального ряда. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов. Ряд Тейлора и Маклорена. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях и интегрировании дифференциальных уравнений. Ряды Фурье.	6	Ряды с неотрицательными членами. Признаки сходимости. Ряды с произвольными членами. Знакопередающие ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов. Ряд Тейлора и Маклорена. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях и интегрировании дифференциальных уравнений.	12	—	—
Всего аудиторных часов			72		72	—	

Таблицы 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очно-заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1 семестр							
1	Линейная алгебра	Алгебра матриц. Определители, их свойства. Системы линейных алгебраических уравнений и основные методы их решения (правило Крамера, метод Гаусса).	3	Матрицы и действия над ними. Определители, их свойства и методы вычисления. Решение систем линейных алгебраических уравнений (правило Крамера, метод Гаусса).	2	–	–
2	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	Векторы, линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства. Плоскость в пространстве и способы ее задания. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве, её уравнения.	3	Линейные операции над векторами. Базис, разложение по базису. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства. Условия коллинеарности и компланарности векторов. Плоскость в пространстве, её уравнения. Прямая в пространстве.	2	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы лаборатор- ных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
3	Дифференци- альное исчис- ление	Определение производной ее геометрический смысл. Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования. Производная неявной, параметрической функций. Логарифмическое дифференцирование. Дифференциал. Применение производных к исследованию функций.	3	Вычисление производной функции одной переменной. Дифференциал функции. Общая схема исследования функции одной переменной и построение ее графика.	3	—	—
4	Интегральное исчисление	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Основные приемы интегрирования. Определенный интеграл и его свойства, методы вычисления. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменной. Приложения определенного интеграла.	3	Основные приемы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена, подстановка, интегрирование по частям. Определенный линейный интеграл и методы его вычисления. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.	3	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы лаборатор- ных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
2 семестр							
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Комплексные числа и действия над ними. Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка с правой частью специального вида. Системы линейных дифференциальных уравнений.	4	Комплексные числа и действия над ними. Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка с правой частью специального вида. Системы линейных дифференциальных уравнений.	4		

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы лаборатор- ных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
6	Ряды	Определение числового ряда. Необходимое условие сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Признаки сравнения. Признак Даламбера. Признак Коши. Интегральный признак Коши. Признак Лейбница. Определение функционального ряда. Степенные ряды. Ряд Тейлора и Маклорена.	4	Определение числового ряда. Необходимое условие сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Признаки сравнения. Признак Даламбера. Признак Коши. Интегральный признак Коши. Признак Лейбница. Определение функционального ряда. Степенные ряды. Ряд Тейлора и Маклорена.	4	—	—
Всего аудиторных часов			20	18		—	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (<https://www.dstu.education/sveden/eduQuality>) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
УК-1, ОПК-2	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах (2 работы) – всего 40 баллов;
- расчетно-графические работы – всего 20 баллов;
- контрольные работы – всего 40 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Высшая математика» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время экзамена/зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

В качестве домашнего задания студенты:

- выполняют работу над составлением конспекта изученного материала;
- учат необходимый теоретический материал.

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

Примерный вариант расчетно-графической работы (1 семестр)

Задание 1 Решить систему: а) по формулам Крамера; б) при помощи обратной матрицы (матричным методом)

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 = 6, \\ 5x_2 + 4x_3 = -20, \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -22. \end{cases}$$

Задание 2 Доказать, что векторы $\vec{a} = (5; 4; 1)$, $\vec{b} = (-3; 5; 2)$, $\vec{c} = (2; -1; 3)$ образуют базис, найти координаты вектора $\vec{d} = (7; 23; 4)$ в этом базисе.

Задание 3 Даны векторы $\vec{a} = (5; 4; 1)$, $\vec{b} = (-3; 5; 2)$, $\vec{c} = (2; -1; 3)$. Необходимо: а) вычислить смешанное произведение указанных векторов; б) найти модуль векторного произведения указанных векторов; в) вычислить скалярное произведение указанных векторов; г) проверить являются ли коллинеарными (или ортогональными) указанные векторы; д) проверить компланарны ли указанные векторы.

Задание 4 Даны точки $A_1(3; 1; 4)$, $A_2(-1; 6; 1)$, $A_3(-1; 1; 6)$, $A_4(0; 4; -1)$. Составить уравнения: а) плоскости $A_1 A_2 A_3$; б) прямой $A_1 A_2$; в) прямой $A_4 M$, перпендикулярной плоскости $A_1 A_2 A_3$; г) прямой $A_3 N$, параллельной прямой $A_1 A_2$; д) плоскости, проходящей через точку A_4 , перпендикулярно прямой $A_1 A_2$. Вычислить: е) синус угла между прямой $A_1 A_4$ и плоскостью $A_1 A_2 A_3$; ж) косинус угла между координатной плоскостью Oxy и плоскостью $A_1 A_2 A_3$.

Задание 5 Вершины пирамиды находятся в точках $A(4; 3; 5)$, $B(1; 2; 1)$, $C(-2; -3; 6)$ и $D(3; -6; -3)$. Вычислить: а) площадь данной грани; б) площадь сечения, проходящего через середину ребра AB и две вершины пирамиды C и D ; в) объем пирамиды $ABCD$.

Задание 6 Вычислить пределы (не используя правило Лопиталя).

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^{10} + x^2 + 1}{5x^{10} + x^3 + 2}, \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 1}, \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{17-x} - 4}{x-1}, \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\sin 3x}, \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-1}{x+1} \right)^{2x}$$

Задание 7 Найти производные данных функций:

$$y = 3^{\sin 2x} + \sqrt[3]{2x} \cdot \operatorname{tg} 4x, \quad y = \ln \sqrt{\frac{2x+1}{2-x}}, \quad y \cdot \sin(x-y) - y \cos x = 0, \quad y = (\sin x)^{x^2}.$$

Задание 8 Исследовать функцию и построить ее график:

$$a) \quad y = x^3 + 2x^2 + x + 3; \quad y = \frac{2x^2}{2x + 7p}.$$

Примерный вариант расчетно-графической работы (2 семестр)

Задание 1 Вычислить интегралы (неопределенные; определенные):

$$a) \int \sqrt[3]{5-2x} dx; \quad b) \int x \cos 3x dx; \quad c) \int 2 \cos 2x \cdot \sin 4x dx; \quad d) \int_0^1 (3 - e^{2x})^2 dx;$$

Задание 2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$\rho = 5 \cos 4\varphi$$

Задание 3 Найти объем тела вращения вокруг оси OX фигуры, ограниченной линиями:

$$y = (x-1)^2; \quad y = 0; \quad x = 2.$$

Задание 4. Даны комплексные числа: $z_1 = 2 - 2i$; $z_2 = 2 + 5i^2 + i^3$; $z_3 = -1 + i^3$.

Найти: а) $z_1 + z_2$; б) $z_1 - z_2$; в) $z_1 \cdot (z_1 + z_2)$; д) $z_1 : z_2$; е) записать тригонометрическую и показательную формы чисел z_1 и z_3 ; ф) найти $z_1^4 : z_3^5$.

Задание 5 . Найти экстремумы функции нескольких переменных:

$$z = x^2 - 2y^2 + 12xy - 8x + 2y - 10.$$

Задание 6. Решить дифференциальные уравнения:

$$a) y' - \frac{2y}{x} = x^2 y$$

$$b) y'' - 5y' + 4y = 2x - x^2, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 0$$

Задание 7 Решить систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = x_1 + x_2 \\ \frac{dx_2}{dt} = -20x_1 + 5x_2 \end{cases}$$

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Линейная алгебра

- 1) Определители n-го порядка, их свойства.
- 2) Алгебраические дополнения. Методы вычисления определителей.
- 3) Матрицы и их виды.
- 4) Линейные действия над матрицами.
- 5) Умножение матриц.
- 6) Обратная матрица.
- 7) Ранг матрицы.
- 8) Системы линейных алгебраических уравнений.
- 9) Методы решения систем линейных алгебраических уравнений
- 10) Теорема Кронекера-Капелли. Системы n линейных алгебраических уравнений с m неизвестными.

Тема 2 Векторная алгебра и аналитическая геометрия

- 1) Векторы и способы их задания. Линейные операции над векторами. Деление отрезка в заданном отношении.
- 2) Скалярное произведение векторов и его свойства. Применение скалярного произведения векторов в геометрии и физике.
- 3) Векторное произведение векторов и его свойства. Геометрический и механический смысл векторного произведения векторов.
- 4) Смешанное произведение векторов и его свойства. Ориентированные тройки векторов. Применение смешанного произведения векторов в геометрии.
- 5) Уравнения прямой на плоскости. Построение прямой на плоскости. Параметрическое задание прямой.
- 6) Взаимное расположение двух прямых. Расстояние от точки до прямой.
- 7) Кривые второго порядка.
- 8) Полярная система координат. Связь декартовой и полярной системы координат.
- 9) Уравнения плоскости.
- 0) Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
- 11) Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых.
- 12) Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.

13) Поверхности второго порядка.

Тема 3 Введение в математический анализ

1) Последовательность и ее задание. Предел последовательности.

2) Функция и способы ее задания.

3) Понятие предела функции. Основные теоремы о пределах. Типы неопределенностей.

4) Первый и второй замечательный пределы и их применение.

5) Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых функций.

6) Применение эквивалентных функций при вычислении пределов.

7) Понятие непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывности функции.

8) Классификация точек разрыва функции.

Тема 4 Дифференциальное исчисление

1) Производная функции и ее свойства.

2) Дифференцируемость и непрерывность.

3) Геометрический и механический смысл производной. Касательная и нормаль.

4) Дифференцирование элементарных функций. Правила дифференцирования.

5) Дифференцирование сложной, обратной, неявно и параметрически заданной функции.

6) Логарифмическое дифференцирование.

7) Дифференциал. Геометрический смысл дифференциала. Инвариантность формы первого дифференциала.

8) Приближенное вычисление значений функции при помощи дифференциала.

9) Правило Лопиталя. Формула Тейлора и ее применение.

10) Монотонность функции. Условия монотонности функции.

11) Экстремум функции. Необходимое и достаточное условие экстремума.

12) Наименьшее и наибольшее значения функции на отрезке.

13) Условия выпуклости и вогнутости графика функции.

14) Асимптоты.

15) Понятие функции нескольких переменных.

16) Касательная плоскость и нормаль.

17) Производная по направлению, градиент.

18) Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.

Тема 5 Неопределенный интеграл

1) Что такое первообразная функции?

2) Что называют неопределенным интегралом?

3) Каковы свойства неопределенного интеграла?

4) В чем состоит метод интегрирования по частям?

5) Как вычислить интеграл, содержащий дробно-рациональную функцию?

6) Как вычисляются интегралы от тригонометрических функций?

7) В каких случаях применяется универсальная подстановка?

Тема 6 Определённый интеграл

1) Что называют определенным интегралом?

2) Каковы свойства определенного интеграла?

3) Что называется криволинейной трапецией?

4) В чем заключается геометрический смысл определенного интеграла?

5) Какова формула Ньютона-Лейбница?

6) Как вычисляются площади плоских фигур?

7) Каковы формулы вычисления объема тела вращения?

8) Как вычислить длину дуги гладкой кривой?

9) Какие интегралы называются несобственными интегралами 1-го и 2-го рода?

10) Каково определение сходящихся несобственных интегралов?

Тема 7 Обыкновенные дифференциальные уравнения

1) Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа.

2) Дифференциальное уравнение первого порядка.

3) Линейное дифференциальное уравнение n -го порядка.

4) Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами (ЛОДУ), структура общего решения.

5) Линейные неоднородные уравнения (ЛНДУ), структура общего решения.

6) Уравнения, допускающие понижение порядка.

7) Нормальные системы дифференциальных уравнений.

Тема 8 Ряды

1) Определение ряда. Сходящийся ряд и его сумма. Необходимое условие сходимости числового ряда. Гармонический ряд.

2) Ряды с неотрицательными членами. Признаки сравнения. Признак Даламбера. Признак Коши. Интегральный признак Коши.

3) Ряды с произвольными членами. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница.

4) Степенные ряды.

5) Ряд Фурье.

6.5 Вопросы для подготовки к экзамену/зачету (тестовому коллоквиуму)

Семестр I

1) Что называют определителем n -го порядка, каковы его свойства?

2) Что называют алгебраическим дополнением? Каковы методы вычисления определителей?

3) Что называют матрицей? Какие виды матриц вы знаете?

- 4) Какие линейные действия выполняют над матрицами?
- 5) Как умножают матрицы?
- 6) Какую матрицу называют обратной?
- 7) Что называют рангом матрицы?
- 8) Что называют системой линейных алгебраических уравнений?
- 9) Какие методы решения систем линейных алгебраических уравнений вы знаете?
- 10) Как формулируется теорема Кронекера-Капелли?
- 11) Что называют вектором, каковы способы его задания?
- 12) Какие существуют линейные операции над векторами?
- 13) Как разделить отрезок в заданном отношении?
- 14) Что такое скалярное произведение векторов и каковы его свойства?
- 15) Как применяют скалярное произведение векторов в геометрии и физике?
- 16) Что такое векторное произведение векторов и каковы его свойства?
- 17) В чем состоит геометрический и механический смысл векторного произведения векторов?
- 18) Что такое смешанное произведение векторов и каковы его свойства?
- 19) Как применяют смешанное произведение векторов в геометрии?
- 20) Какие вы знаете виды уравнений прямой на плоскости?
- 21) Каким может быть расположение двух прямых?
- 22) Какие кривые второго порядка вы знаете?
- 23) Что такое полярная система координат? Какова связь декартовой и полярной систем координат?
- 24) Какие вы знаете виды уравнений плоскости?
- 25) Каким может быть расположение двух плоскостей?
- 26) Как записать уравнения прямой в пространстве?
- 27) Каким может быть расположение прямой и плоскости?
- 28) Что такое последовательность и как ее задают?
- 29) Что называют пределом последовательности?
- 30) Что такое функция и каковы способы ее задания?
- 31) Что называют пределом функции? Какие основные теоремы о пределах вы знаете?
- 32) Какие бывают типы неопределенностей?
- 33) Как формулируются первый и второй замечательные пределы, как их применяют?
- 34) Какие функции называют бесконечно малыми и бесконечно большими? Как сравнивают бесконечно малые функции?
- 35) Как применяют эквивалентные функции при вычислении пределов?
- 36) В чем состоит понятие непрерывности функции?
- 37) Как классифицируют точки разрыва функции?
- 38) Как определяют производную функции и каковы ее свойства?
- 39) Что называют дифференцируемостью, непрерывностью функции?

- 40) В чем состоит геометрический и механический смысл производной? Что такое касательная нормаль?
- 41) Каковы правила дифференцирования функций?
- 42) Как дифференцируют сложную, неявно и параметрически заданную функции?
- 43) В чем состоит логарифмическое дифференцирование?
- 44) Что такое дифференциал? В чем состоит геометрический смысл дифференциала?
- 45) Как вычислить приближенное значение функции при помощи дифференциала?
- 46) В чем состоит правило Лопиталя для вычисления пределов?
- 47) Что такое монотонность функции? Каковы условия монотонности функции?
- 48) Что называют экстремумом функции?
- 49) Как найти наименьшее и наибольшее значения функции на отрезке?
- 50) В чем состоят условия выпуклости и вогнутости графика функции?
- 51) Что называют асимптотой? Какие бывают асимптоты?

Семестр 2

- 1) Что называют определенным интегралом?
- 2) Каковы свойства определенного интеграла?
- 3) Что называется криволинейной трапецией?
- 4) В чем заключается геометрический смысл определенного интеграла?
- 5) Как доказать формулу Ньютона-Лейбница?
- 6) Как вычисляются площади плоских фигур?
- 7) Каковы формулы вычисления объема тела вращения?
- 8) Как вычислить длину дуги гладкой кривой?
- 9) Какие интегралы называются несобственными интегралами 1-го и 2-го рода?
- 10) Каково определение сходящихся несобственных интегралов?
- 11) Как записать формулу Ньютона-Лейбница?
- 12) Какие интегралы называют несобственными интегралами 1-го рода?
- 13) Какие интегралы называют несобственными интегралами 2-го рода?
- 14) Каково геометрическое применение определенного интеграла?
- 15) Каково механическое применение определенного интеграла.
- 16) Какие числа называют комплексными?
- 17) Какие вы знаете действия над комплексными числами?
- 18) Какое уравнение называют дифференциальным уравнением первого порядка?
- 19) Какое уравнение называют линейным дифференциальным уравнением n -го порядка?

- 20) Какое уравнение называют дифференциальным уравнением первого порядка с разделяющимися переменными?
- 21) Какое уравнение называют однородным дифференциальным уравнением первого порядка?
- 22) Какое уравнение называют линейным дифференциальным уравнением первого порядка?
- 23) Какое уравнение называют уравнением Бернулли первого порядка?
- 24) Какое уравнение называют линейным однородным уравнением с постоянными коэффициентами (ЛОДУ)?
- 25) Какова структура общего решения ЛОДУ?
- 26) Какие функции называются линейно независимыми?
- 27) Какие функции образуют фундаментальную систему решений?
- 28) Что такое определитель Вронского?
- 29) Какое уравнение называют линейные неоднородным уравнением (ЛНДУ)?
- 30) Какова структура общего решения ЛНДУ?
- 31) В чем заключается метод Эйлера решения ЛНДУ с постоянными коэффициентами?
- 32) В чем заключается метод вариации произвольной постоянной решения ЛНДУ?
- 33) Что такое нормальная система уравнений?
- 34) Что называется числовым рядом?
- 35) Какой ряд называют сходящимся?
- 36) В чем состоит необходимое условие сходимости числового ряда?
- 37) Какой ряд называют гармоническим?
- 38) Какие ряды называют рядами с неотрицательными членами?
- 39) Как формулируются признаки сравнения рядов с неотрицательными членами?
- 40) Как формулируется признак сходимости Даламбера?
- 41) Как формулируется признак сходимости Коши?
- 42) Как формулируется интегральный признак сходимости Коши?
- 43) Какие ряды называют рядами с произвольными членами?
- 44) Какие ряды называют знакопередающимися рядами?
- 45) В чем состоит абсолютная и условная сходимость ряда?
- 46) В чем состоит признак Лейбница?
- 47) Какие ряды называют степенными?
- 48) Какой ряд называют рядом Тейлора?
- 49) Какой ряд называют рядом Маклорена?
- 50) Где применяется разложение функции в ряд Маклорена?

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 447 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12319-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510530> (дата обращения: 28.08.2023).

2. Привалова, Ю. И. Высшая математика в техническом вузе : учебно-методическое пособие / Ю. И. Привалова. — Омск : СиБАДИ, 2021. — 208 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/221444> (дата обращения: 28.08.2023) — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. — 4-е изд. — М.: Айрис-пресс, 2006. — 608 с. — URL: <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=577> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

2. Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч. 1: Учеб. пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. — б-е изд. — М.: 000 «Издательский дом «ОНИКС 21 век »: 000 «Издательство «Мир И Образование » , 2003. — 304 с. — URL: <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=577> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

3. Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч. 2: Учеб. пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. — б-е изд. — М.: 000 «Издательский дом «ОНИКС 21 век »: 000 «Издательство «Мир И Образование » , 2003. — 416 с. — URL: <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=577> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

Учебно-методическое обеспечение

1. Смагина, А. Математика. Ч. 1 : учеб.-метод. пособие / И.А. Смагина, П.А. Горбатова. — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2021. — 137 с. — URL: <http://library.dstu.education/download.php?rec=123185> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

2. Горбатова, Л.А. Конспект лекций «Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии» по курсу «Высшая и прикладная математика» : (для студ. напр. подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» 1 курса всех форм обуч.) / Л.А. Горбатова ; Каф. Высшей математики. — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2023. — 86 с. —

URL: <https://www.library.dstu.edu/download.php?rec=131830> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

3. Горбатова, Л.А. Подготовка к компьютерному тестированию на тему «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» по курсу «Математика» : (для студ. напр. подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» всех форм обуч.) : практикум / Л.А. Горбатова, Н.А. Белоцкая ; Каф. Высшей математики . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2022 . — 78 с. — URL: <http://library.dstu.edu/download.php?rec=129689> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

4. Горбатова, Л.А. Практикум по подготовке к компьютерному тестированию на тему «Дифференциальное исчисление функции одной переменной» по курсу «Высшая и прикладная математика» : (для студ. напр. подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» всех форм обуч.) / Л.А. Горбатова ; Каф. Высшей математики . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2023 . — 53 с. — URL: <https://www.library.dstu.edu/download.php?rec=131838> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

5. Учебно-методический комплекс на тему «Функции нескольких переменных» по курсу «Высшая математика» (для студентов факультета автоматизации и электротехнических систем 1 курса всех форм обучения) [Текст] : уч.-метод. комплекс / Сост.: Л.А. Горбатова, Д.А. Мельничук — Алчевск: ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2019. — 61с. <https://library.dstu.edu/download.php?rec=112232> Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

6. Учебно-методический комплекс к практическим занятиям на тему «Ряды» по курсу «Высшая математика» : (для студентов факультета автоматизации и электротехнических систем 1 курса всех форм обучения) / сост. Л.А. Горбатова ; Каф. Высшей математике . — Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР ДонГТУ, 2018 . — 63 с. — URL: <https://library.dstu.edu/download.php?rec=108272> Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

7. Горбатова, Л.А. Подготовка к компьютерному тестированию на тему «Ряды» по курсу «Математика» : (для студ. напр. подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» 1 курса всех форм обуч.) : практикум / Л.А. Горбатова ; Каф. Высшей математики . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2022 . — 39 с. — URL: <http://library.dstu.edu/download.php?rec=129687> Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.edu. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный

сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Лаборатория математики (45 посадочных мест), оборудованная специализированной (учебной) мебелью (стул ученический – 30 шт., стол ученический – 15 шт., кресло компьютерное – 16 шт., стол компьютерный – 15 шт., доска аудиторная – 1 шт.), интерак-тивная панель – 1 шт., портативная ПЭВМ Raybook модель S1511 G1R производитель ООО «ICL-техно» на базе Intel Core i5-10210U /8Gb / 240Gb SSD 15 LCD под управлением ОС Linux RED-OS Murom 7.</i> <i>Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы:</i> <i>Учебная аудитория (25 посадочных мест), оборудованный учебной мебелью.</i>	ауд. <u>109</u> корп 6 ауд. <u>330</u> корп. 6 ауд. 318, корп. 6

Лист согласования РПД

Разработал
ст. преподаватель кафедры высшей
математики

(должность)


(подпись)

О.А.Сухинина
(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой высшей
математики


(подпись)

Д.А. Мельничук
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
высшей математики

от 31.08 2023 г.

И.о. декана факультета экономики и бизнеса


(подпись)

Э.Р.Самкова
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
38.03.02 Менеджмент


(подпись)

Е.В. Кобзева
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


(подпись)

О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)