МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

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

Факультет Экономики и бизнеса
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
_____ А.В. Кунченко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика
(наименование дисциплины)

38.03.01 Экономика
(код, наименование направления)

Экономика предприятий и организаций,
Финансы и кредит,
Бухгалтерский учет, анализ и аудит
(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) 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 38.03.01 Экономика, профили подготовки «Экономика предприятий и организаций», «Финансы и кредит», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит».

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», «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

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, гипербола, 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 переменных. 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	–	–

8

№ 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 лабораторных занятий	Трудоемкость 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	–	–

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.
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. Знакочередующиеся 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. Знакочередующиеся 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 лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
3	Дифференциальное исчисление	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	–	–

13

№ 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.
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		

14

№ 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.
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	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 $\bar{a} = (5;4;1)$, $\bar{b} = (-3;5;2)$, $\bar{c} = (2;-1;3)$ образуют базис, найти координаты вектора $\bar{d} = (7;23;4)$ в этом базисе.

Задание 3 Даны векторы $\bar{a} = (5;4;1)$, $\bar{b} = (-3;5;2)$, $\bar{c} = (2;-1;3)$. 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_4M, перпендикулярной плоскости $A_1 A_2 A_3$; г) прямой A_3N, параллельной прямой $A_1 A_2$; д) плоскости, проходящей через точку A_4, перпендикулярно прямой A_1A_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).

$$\lim_{x\to\infty}\frac{3x^{10}+x^2+1}{5x^{10}+x^3+2},\ \lim_{x\to1}\frac{x^2-3x+2}{x^2-1},\ \lim_{x\to1}\frac{\sqrt{17-x}-4}{x-1},\ \lim_{x\to0}\frac{e^{2x}-1}{\sin 3x},\ \lim_{x\to\infty}\left(\frac{x-1}{x+1}\right)^{2x}$$

Задание 7 Найти производные данных функций:

$$y=3^{\sin 2x}+\sqrt[3]{2x}\cdot tg4x,\ y=\ln\sqrt{\frac{2x+1}{2-x}},\ y\cdot\sin(x-y)-y\cos x=0,\ y=(\sin x)^{x^2}.$$

Задание 8 Исследовать функцию и построить ее график:

а) $y=x^3+2x^2+x+3;\qquad y=\dfrac{2x^2}{2x+7p}.$

Примерный вариант расчетно-графической работы (2 семестр)

Задание 1 Вычислить интегралы (неопределенные; определенные):

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

Задание 2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:
$\rho = 5\cos 4\varphi$

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

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

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

Найти: a) $z_1 + z_2$; b) $z_1 - z_2$; c) $z_1\cdot(z_1+z_2)$; d) $z_1:z_2$; e) записать тригонометрическую и показательную формы чисел z_1 и z_3 ; f) найти $z_1^4 : z_3^5$.

Задание 5 . Найти экстремумы функции нескольких переменных:

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

Задание 6. Решить дифференциальные уравнения:

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

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

Задание 7 Решить систему дифференциальных уравнений:

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

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 произведения 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. Знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница.

4) Степенные ряды.

5) Ряд Фурье.

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

Семестр 1

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 произведения 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 произведения 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 знакочередующимися 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 «Изда тельство «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 «Изда тельство «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.education/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.education/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.education/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.education/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.education/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.education/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.education. — 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: *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 i5-1021OU /8Gb / 240Gb SSD 15 LCD под управлением ОС Linux RED-OS Murom 7.*	ауд. 109 корп 6
Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы:	ауд. 330 корп. 6
Учебная аудитория (25 посадочных мест), оборудованный учебной мебелью.	ауд. 318, корп. 6

Лист согласования РПД

Разработал
ст. преподаватель кафедры высшей математики _____ _____ О.А.Сухинина
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

_____ _____ _____
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

_____ _____ _____
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой высшей математики _____ Д.А. Мельничук
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол №___1___ заседания кафедры высшей математики от ___31.08___ 20 23 г.

И.о. декана факультета экономики и бизнеса _____ Э.Р.Самкова
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической комиссии по направлению подготовки 38.03.01 Экономика
(экономика предприятия) _____ Н.В Коваленко
(подпись) (Ф.И.О.)

(финансы и учет) _____ Е.А. Эккерт
(подпись) (Ф.И.О.)

(бухгалтерский учет, анализ и аудит) _____ Н.В. Гришко
(подпись) (Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра _____ О.А. Коваленко
(подпись) (Ф.И.О.)