

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

базовой подготовки  
высшей математики и естественных наук

УТВЕРЖДАЮ  
И. о. проректора  
по учебной работе  
Д. В. Мулов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика

(наименование дисциплины)

02.03.01 Математика и компьютерные науки

(код, наименование направления/специальности)

03.03.03 Радиофизика

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Квалификация

бакалавр, специалист

(бакалавр/специалист)

Форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

*Цели дисциплины.* Целью изучения дисциплины «Высшая математика» является воспитание математической культуры, умения логически и алгоритмически мыслить, приобретение базовых математических знаний, способствующих успешному освоению различных курсов и смежных дисциплин; формирование умений и навыков, необходимых при практическом применении математических методов для анализа и моделирования сложных систем и процессов

*Задачи изучения дисциплины:*

- обучение студентов приемам исследования и решения математически формализованных задач;
- выработка умения анализировать полученные результаты;
- развитие навыков самостоятельного изучения специальной литературы, в которой используется математика.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Логико-структурный анализ дисциплины: курс входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению 02.03.01 Математика и компьютерные науки, 03.03.03 Радиофизика, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем.

Дисциплина реализуется кафедрой высшей математики и естественных наук.

Основывается на базе дисциплин: «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия», изучаемых в объеме программы среднего общего образования.

Является основой для дальнейшего освоения компетенций, связанных со сферами и областями профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 18 зачетных единиц, 648 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (162 ч.), практические (162 ч.) занятия и самостоятельная работа студента (324 ч.) для студентов очной формы обучения.

Дисциплина изучается на 1, 2 курсе в 1-4 семестре. Форма промежуточной аттестации – 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

Код	Наименование специальности, направления подготовки	Компетенция (код, содержание)	Индикатор(код, наименование)
02.03.01	Математика и компьютерные науки	ОПК-1. Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов.	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук
03.03.03	Радиофизика	ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физики и радиофизики и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.1. Понимает и интерпретирует основные методы высшей математики, основные законы в области общей физики, основы теоретической физики и электроники необходимые для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности
09.03.01	Информатика и вычислительная техника	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы	ОПК-1.1 Обладает базовыми знаниями в области математики, физики, вычислительной техники и программирования

Код	Наименование специальности, направления подготовки	Компетенция (код, содержание)	Индикатор(код, наименование)
		математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	
10.05.03	Информационная безопасность автоматизированных систем	ОПК-3 Способен использовать математические методы необходимые для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Осуществляет обоснованный выбор математических методов для решения типовых задач ОПК-3.2 Использует математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности

#### 4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 18 зачётных единицы, 648 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.

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	3	4
Аудиторная работа, в том числе:	324	72	72	108	72
Лекции (Л)	162	36	36	54	36
Практические занятия (ПЗ)	162	36	36	54	36
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	324	72	72	108	72
Подготовка к лекциям	40	9	9	13	9
Подготовка к лабораторным работам	-	-	-	-	-
Подготовка к практическим занятиям	162	36	36	54	36
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-	-	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-	-	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-	-	-	-
Домашнее задание	38	9	9	11	9
Подготовка к контрольной работе	24	6	6	6	6
Подготовка к коллоквиуму	24	6	6	6	6
Аналитический информационный поиск	-	-	-	-	-
Работа в библиотеке	-	-	-	-	-
Подготовка к экзамену	36	9	9	9	9
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э	Э	Э	Э	Э
Общая трудоёмкость дисциплины					
ак.ч.	648	144	144	216	144
з.е.	18	4	4	6	4

## 5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 24 темы:

- тема 1 (Матрицы и определители);
- тема 2 (Линейные пространства);
- тема 3 (Системы линейных уравнений);
- тема 4 (Евклидовы и унитарные пространства);
- тема 5 (Линейные операторы);
- тема 6 (Билинейные и квадратичные формы. Функции от матриц);
- тема 7 (Введение в математический анализ);
- тема 8 (Дифференциальное исчисление);
- тема 9 (Функции нескольких переменных);
- тема 10 (Интегральное исчисление);
- тема 11 (Кратные интегралы. Криволинейные и поверхностные интегралы);
- тема 12 (Дифференциальные уравнения первого порядка);
- тема 13 (Дифференциальные уравнения высших порядков);
- тема 14 (Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения);
- тема 15 (Числовые ряды);
- тема 16 (Комплексные числа и действия над ними);
- тема 17 (Интеграл функции комплексного переменного);
- тема 18 (Преобразование Лапласа. Основные теоремы);
- тема 19 (Свертка функций. Применение операционного исчисления);
- тема 20 (Случайные события и вероятности. Комбинаторика);
- тема 21 (Случайные величины);
- тема 22 (Основные понятия статистики);
- тема 23 (Статистические гипотезы);
- тема 24 (Элементы корреляционного анализа).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной формы приведены в таблице 3.

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

1 семестр

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Матрицы и определители	Введение. Линейность в физике и математике. Матрицы, операции над матрицами, свойства операций. Транспонирование. Линейное преобразование. Определитель матрицы. Минор и алгебраическое дополнение. Основные свойства определителей. Обратная матрица, матричные уравнения. Ранг и базисный минор матрицы. Элементарные преобразования строк матрицы. Методы вычисления ранга.	6	Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Вычисление определителей. Линейная комбинация строк матрицы, линейная зависимость строк матрицы, ранг матрицы, базисный минор, ранг произведения матриц.	6	–	–
2	Линейные пространства	Линейное пространство, вещественное и комплексное. Основные примеры линейных пространств. Линейная комбинация и линейная зависимость векторов. Размерность пространства. Базис и координаты. Примеры базисов. Подпространство и линейная оболочка системы векторов, размерность линейной оболочки.	6	Линейное пространство. Линейная зависимость векторов, базис, координаты вектора, размерность пространства, изоморфизм, преобразование координат вектора.	6	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
3	Системы линейных уравнений	Системы линейных уравнений (СЛУ). Способы записи и их классификация. Совместность СЛУ. Крамеровские системы линейных неоднородных уравнений. Формула Крамера. Метод К.Гаусса решения системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений однородной СЛУ. Общее решение, пространство решений. Свойства решений неоднородной и соответствующей однородной системы уравнений.	6	Решение систем линейных уравнений. Решение СЛАУ методом Крамера. Решение СЛАУ матричным способом	6	–	–
4	Евклидово и унитарное пространство	Система аксиом скалярного произведения. Комплексное и вещественное евклидовы пространства. Общий вид задания скалярного произведения конечномерного линейного пространства. Определения угла между двумя векторами и нормы (длины) вектора. Нормированное пространство. Ортогональность векторов и ортогональный базис. Свойства ортогонального базиса. Метод ортогонализации Грама-Шмидта. Геометрический смысл определителя матрицы Грама.	6	Ортогональность векторов и ортогональный базис. Неравенство Коши. Определение угла между двумя векторами.	6	–	–
5	Линейные операторы	Линейный оператор. Операции над линейными операторами и их свойства. Пространство линейных	6	Преобразование матрицы линейного оператора.	6	-	-

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		операторов. Матрица линейного оператора в конечномерном линейном пространстве. Структура линейного оператора. Инвариантное пространство. Вид матрицы линейного оператора в случае существования инвариантных пространств. Одномерные инвариантные подпространства.		Диагонализация матрицы линейного оператора.			
6	Билинейные и квадратичные формы. Функции от матриц	Билинейная и квадратичная формы. Полуторалинейная форма. Классификация квадратичных форм, критерий Сильвестра. Нормальный и канонический виды квадратичной формы. Метод Лагранжа приведения квадратичной формы к сумме квадратов. Метод ортогонального преобразования квадратичной формы к каноническому виду.	6	Функции от матриц. Полиномиальная матрица и минимальный полином. Интерполирующий полином Лагранжа - Сильвестра.	6	-	-
Всего аудиторных часов (1 семестр)			36	36		-	

## 2 семестр

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
7	Введение в математический анализ	<p>Понятие множества. Операции над множествами. Счетные и несчетные множества. Развитие понятия числа: натуральные, целые, рациональные и действительные числа. Геометрическая интерпретация действительных чисел. Понятие функции. Область определения и область значения функции. Способы задания функции. Понятие обратной и сложной функций. Элементарные функции и их графики. Понятие числовой последовательности. Понятие предела последовательности, ограниченные, бесконечно малые и бесконечно большие числовые последовательности. Свойства числовых последовательностей, имеющих предел. Предельный переход в неравенствах. Монотонные последовательности. Понятие предела. Понятие ограниченной, бесконечно малой и бесконечно большой функции. Свойства функций, имеющих</p>	9	<p>Понятие предела. Понятие ограниченной, бесконечно малой и бесконечно большой функции. Два замечательных предела. Определение непрерывной функции. Точки разрыва, классификация точек разрыва.</p>	9	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		предел. Односторонние пределы. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Определение непрерывной функции. Точки разрыва, классификация точек разрыва. Свойства функций, непрерывных в точке. Свойства функций, непрерывных на отрезке					
8	Дифференциальное исчисление	Производная, ее геометрический и физический смысл. Понятие дифференцируемости функции в точке. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости. Дифференциал функции, его геометрический смысл, применение в приближенных вычислениях. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производная неявной функции. Производные основных элементарных функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Элементы предельного анализа. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопитала. Формула Тейлора (Маклорена) и ее применение к приближенным	9	Производная, ее геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Признаки возрастания и убывания функции. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Полное исследование графика функции	9	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		вычислениям. Признаки возрастания и убывания функции. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума.					
9	Функции нескольких переменных	Понятие функции нескольких переменных. Примеры. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Свойства непрерывных функций. Частные производные. Первый полный дифференциал. Производная сложной функции. Производная по направлению. Градиент. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных. Дифференциалы высших порядков.	9	Частные производные. Первый полный дифференциал. Производная сложной функции. Производная по направлению. Градиент. Частные производные высших порядков. Локальный экстремум. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	9	–	–
10	Интегральное исчисление	Понятие первообразной. Неопределенный интеграл, его свойства, таблица интегралов. Методы интегрирования (замена переменной и интегрирование по частям). Интегрирование рациональных дробей, простейших иррациональных и тригонометрических функций.	9	Неопределенный интеграл, его свойства, таблица интегралов. Методы интегрирования (замена переменной и интегрирование по частям). Интегрирование	9	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкост ь в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		<p>Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы первого и второго рода. Геометрический смысл несобственных интегралов. Признаки сходимости.</p>		<p>рациональных дробей. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрическое применение определенного интеграла. Вычисление площади плоской фигуры, объема тела вращения, длины дуги при различных способах задания функции.</p>			
Всего аудиторных часов (2 семестр)			36	36		–	

## 3 семестр

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
11	Кратные интегралы. Криволинейные и поверхностные интегралы	Кратные интегралы и их свойства. Двойной интеграл. Теорема Фубини (сведение двойного интеграла к повторному). Замена переменных в двойном интеграле. Цилиндрическая система координат. Тройной интеграл. Теорема Фубини для тройного интеграла. Сферическая система координат. Геометрические применения двойных интегралов: площадь фигуры, объем тела, площадь поверхности. Определение криволинейных интегралов 1-го и 2-го рода, их свойства и вычисление. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Геометрический и механический смысл криволинейных интегралов. Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода, свойства, вычисление. Формулы Стокса и Остроградского-Гаусса.	8	Двойной интеграл. Сведение двойного интеграла к повторному. Геометрические применения двойных интегралов: площадь фигуры, объем тела, площадь поверхности. Вычисление криволинейных интегралов 1-го и 2-го рода. Вычисление поверхностных интегралов 1-го и 2-го рода	8	–	–
12	Дифференциальные уравнения первого порядка		8		8	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
13	Дифференциальные уравнения высших порядков	Определение и виды дифференциальных уравнений. Задача Коши. Общие и особые решения. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Интегрирование дифференциальных уравнений первого порядка в стандартных случаях: уравнение с разделяющимися переменными.	8	Решение дифференциальных уравнений первого порядка в стандартных случаях: уравнение с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли.	8	–	–
14	Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения	Теорема существования и единства решения задачи Коши для уравнения $n$ -го порядка. Краевая задача. Уравнения, допускающие понижение порядка.	6	Уравнения, допускающие понижение порядка.	6	–	–
15	Числовые ряды	Определение ряда. Сходимость ряда и его сумма. Необходимое условие сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Ряды с положительными членами. Признак сравнения. Признак Даламбера. Признак Коши. Интегральный признак Коши. Знакопроизвольные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница	8	Исследование на сходимость знакоположительных рядов. Определение интервала сходимости степенного ряда.	8	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
16	Комплексные числа и действия над ними	Определение комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами. Функции комплексного переменного. Аналитичность функции.	6	Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами.	6	–	–
17	Интеграл функции комплексного переменного	Ряды Лорана. Изолированные точки. Интеграл общего вида. Интеграл по замкнутому контуру.	8	Изолированные точки. Интеграл общего вида. Интеграл по замкнутому контуру.	8	–	–
Всего аудиторных часов (3 семестр)			54	54		–	

## 4 семестр

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
18	Преобразование Лапласа. Основные теоремы	Поиск изображений по определению. Таблица изображений. Теоремы операционного исчисления.	5	Поиск изображений по определению. Таблица изображений. Теоремы операционного исчисления.	5	–	–
19	Свертка функций. Применение операционного исчисления	Применение операционного исчисления. Решение дифференциальных уравнений методом изображений.	5	Решение дифференциальных уравнений методом изображений.	5	–	–
20	Случайные события и вероятности. Комбинаторика.	Определение события, классификация событий. Вероятность события. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности события. Алгебра вероятностей. Теоремы сложения и умножения. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные испытаний. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.	5	Комбинаторика. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности события. Алгебра вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные испытаний. Формула Бернулли. Локальная и	5	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
				интегральная теоремы Муавра-Лапласа.			
21	Случайные величины	Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения вероятностей. Плотность распределения вероятностей. Вероятность попадания в данный интервал. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, медиана, мода, квантили, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, асимметрия, эксцесс. Нормальное распределение. Правило трех сигм.	6	Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины. Числовые характеристики случайных величин. Нормальное распределение. Правило трех сигм.	6	–	–
22	Основные понятия статистики	Точечные и интервальные оценки. Статистическое наблюдение. Генеральная и выборочная совокупность. Признак, варианта. Вариационный ряд. Точечные оценки параметров генеральной совокупности: выборочная средняя, выборочная дисперсия, выборочное СКО, мода, медиана, асимметрия,	5	Точечные оценки параметров генеральной совокупности. Доверительный интервал для оценки математического ожидания и	5	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		эксцесс. Интервальные оценки параметров генеральной совокупности. Доверительная вероятность.		среднего квадратичного отклонения..			
23	Статистические гипотезы	Виды гипотез. Общий принцип проверки статистических гипотез. Критическая область. Ошибки первого и второго рода. Проверка соответствия распределения нормальному закону по критерию Пирсона и Колмогорова Смирнова.	5	Проверка соответствия распределения нормальному закону по критерию Пирсона, Колмогорова Смирнова.	5	–	–
24	Элементы корреляционного анализа	Корреляционная зависимость между случайными величинами. Корреляционное поле. Линейная корреляция. Уравнение регрессии. Метод наименьших квадратов. Выборочный коэффициент корреляции. Коэффициент детерминации. Значимость коэффициента корреляции.	5	Построение уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов. Выборочный коэффициент корреляции. Проверка значимости коэффициента корреляции.	5	–	–
Всего аудиторных часов (3 семестр)			36	36		–	

## **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/images/structure/license\\_certificate/polog\\_kred\\_modul.pdf](https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf)) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

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

Таблица 5 – Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний

Вид учебной работы	Способ оценивания	Количество баллов
Выполнение контрольных работ	Предоставление решения	36 - 60
Сдача коллоквиумов	Более 50% правильных ответов	24 - 40
Итого	–	60 - 100

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 промежуточной аттестации студент имеет право повысить итоговую оценку в результате письменного ответа на вопросы экзаменационного билета (п.п. 6.4).

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 экзамен
0-59	неудовлетворительно
60-73	удовлетворительно
74-89	хорошо
90-100	отлично

## 6.2 Контрольные работы

### 1 семестр

#### Образец контрольной работы № 1

1. Найти решение системы линейных алгебраических уравнений: 
$$\begin{cases} 2x - 3y + 4z = 4 \\ x - y + 3z = 3 \\ 3x + y - 3z = -3 \end{cases}$$
2. Найти площадь треугольника с вершинами:  $A(0,1,1)$ ;  $B(-1,2,0)$ ;  $C(1,2,3)$ .
3. Найти объем пирамиды  $ABCD$ :  $A(0,-1,3)$ ,  $B(2,3,5)$ ,  $C(4,2,5)$ ,  $D(3,3,10)$ .

#### Образец контрольной работы № 2

1. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 3x^3}{x^3 + 7x - 2}$ .
2. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 5x + 4}{x^2 - 7x + 6}$

### 2 семестр

#### Образец контрольной работы № 3

1. Вычислить объем фигуры:  $x^2 + y^2 \leq 9$ ,  $z \geq 0$ ,  $z \leq 2y$
2. Найти значения функций. Результат записать в алгебраической форме:  $\ln(-2)$

#### Образец контрольной работы № 4

1. Установить, является ли функция аналитической:  $w = 3z + 4\bar{z}$ .
2. Разложить функцию в ряд Лорана в окрестности особой точки, определить тип особой точки, найти вычет в особой точке:  $f(z) = \frac{e^{\frac{1}{z}} - 1}{z}$

### 3 семестр

#### Образец контрольной работы № 5

1. Найти экстремум функции:  $z = x^2 - 12x + y^2 + xy$

2. Вычислить интеграл:  $\int_4^9 (3\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}}) dx$

## Образец контрольной работы № 6

1. Определить площадь фигуры, ограниченной линиями: 
$$\begin{cases} xy = 6, x = 1 \\ x = e, y = 0 \end{cases}$$
2. Решить дифференциальное уравнение:  $y + \frac{1}{x}y = xy^2$

4 семестр

## Образец контрольной работы № 7

1. Разложить в ряд Маклорена функцию  $\sin x$
2. Метод вариации произвольных постоянных решения неоднородных дифференциальных уравнений высшего порядка.

## Образец контрольной работы № 8

1. Дискретная случайная величина  $X$  может принимать только два значения:  $x_1$  и  $x_2$ , причем  $x_1 < x_2$ . Известны вероятность  $P_1$  возможного значения  $x_1$ , математическое ожидание и дисперсия. Найти закон распределения этой случайной величины.  $P_1 = 0,2; M(x) = 2,8; D(x) = 0,16$

2. Игральная кость брошена два раза. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – числа появлений двойки. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины

### 6.3 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

1) *Вопрос:* Что такое матрица?

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

- a) число
- b) прямоугольная таблица чисел
- c) вектор
- d) треугольная таблица чисел
- f) другой ответ.

2) *Вопрос:* Укажите формулу, по которой находится модуль вектора

$\vec{a} = (x, y, z)$ :

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

- a)  $|\vec{a}| = x + y + z$

b)  $|\vec{a}| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$

c)  $|\vec{a}| = \sqrt{x^2 + y^2}$

d)  $|\vec{a}| = x^2 + y^2 + z^2$

f) другой ответ.

3) *Вопрос:* Какой вид имеет уравнение прямой?

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

a)  $x^2 + y^2 = R^2$

b)  $y = kx + b$

c)  $y = px^2$

d)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

f) другой ответ.

4) *Вопрос:* Чему равен первый замечательный предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$  ?

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

a) 2

b) 1

c) число e

d)  $\infty$

f) другой ответ.

5) *Вопрос:* Что характеризует производная функции в точке?

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

a) выпуклость функции

b) скорость изменения функции в данной точке

c) асимптоту функции

d) непрерывность функции в данной точке

f) другой ответ.

б) *Вопрос:* Укажите условие возрастания дифференцируемой функции  $y=f(x)$  на некотором интервале  $(a,b)$ :

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

a)  $f'(x) = 0$

b)  $f'(x) > 0$

c)  $f'(x) < 0$

d)  $f(x) > 0$

f) другой ответ.

7) *Вопрос:* Что описывает данная запись  $\int f(x)dx = F(x) + C$  ?

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

a) производную функции  $f(x)$

b) неопределенный интеграл от функции  $f(x)$

c) определенный интеграл от функции  $f(x)$

d) двойной интеграл от функции  $f(x)$

f) другой ответ.

8) *Вопрос:* Графиком функции двух переменных  $z = f(x, y)$  является:

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

a) прямая линия

b) поверхность

c) кривая линия

d) окружность

f) другой ответ.

9) *Вопрос:* Частная производная  $z'_x$  функции  $z = f(x, y)$  в точке характеризует

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

a) выпуклость функции

b) скорость изменения функции в направлении переменной  $x$

c) скорость изменения функции в направлении переменной  $y$

d) непрерывностью функции

f) другой ответ

10) *Вопрос:* Чему равняется квадрат мнимой единицы  $i^2$ ?

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

a) 1

b) -1

c) 0

d) 2

f) -i

11) *Вопрос:* Укажите уравнение, которое является дифференциальным:

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

a)  $x^2 + x + 4 = 0$

b)  $y' + 2xy = 0$

c)  $2x - 6 = 0$

d)  $y = 2x + 3$

f) другой ответ.

12) *Вопрос:* Достоверным называется такое событие, которое при осуществлении определенного комплекса условий:

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

a) иногда происходит

b) обязательно происходит

c) никогда не происходит

d) может произойти или не произойти

f) другой ответ

13) *Вопрос:* Укажите классическое определение вероятности события  $A$ :

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

a)  $P(A) = m + n$

b)  $P(A) = \frac{m}{n}$

c)  $P(A) = A \cdot B$

d)  $P(A) = m \cdot n$

f) другой ответ

14) *Вопрос:* Укажите неверное значение вероятности события А*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

a) 0,3

b) 12,56

c) 0,001

d) 0,999

f) 1

15) *Вопрос:* По какой формуле вычисляется выборочное среднее значение:*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

a)  $S = \sqrt{S^2}$

b)  $\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i$

c)  $S^2 = \frac{n}{n-1} \cdot D_s$

d)  $D_s = \overline{x^2} - (\bar{x})^2$ , где  $\overline{x^2} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i^2$

f) другой ответ

16) *Вопрос:* Найти определитель матрицы  $A = \begin{pmatrix} -5 & 3 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ *Запишите число:*

---

Ответ: -917) *Вопрос:* Найти угол наклона прямой  $y = x + 2$ *Запишите число (значение угла в градусах):*

---

Ответ: 4518) *Вопрос:* Найти длину вектора  $\vec{a} = (3; 0; 4)$ *Запишите число:*

---

Ответ: 519) *Вопрос:* Вычислить предел функции  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{x^2+2}$ .*Запишите число:*

---

Ответ: 020) *Вопрос:* Вычислить скорость тела  $x'(t)$  в момент времени  $t_0 = 10$  сек, если оно движется по закону  $x(t) = t^2 + 11$  (м).

Запишите число:

---

Ответ: 20

21) *Вопрос:* Определить среднее значение силы  $F_{cp} = \frac{1}{b-a} \cdot \int_a^b F(t)dt$ , если  $F(t) =$

$5+2t$  (Н) за промежуток времени  $[0; 1]$ .

Запишите число:

---

Ответ: 6

22) *Вопрос:* Производительность конвейера в зависимости от времени описывается зависимостью  $f(t) = 60 - 3t^2$  (т/час). Найти объем продукции

$Q = \int_{t_1}^{t_2} f(t)dt$ , доставленной конвейером за промежуток времени  $[0; 6]$ .

Запишите число:

---

Ответ: 144

23) *Вопрос:* Сечение заготовки имеет вид плоской фигуры, ограниченной линиями, которые в декартовой системе координат описываются уравнениями:  $y = 1 - x^2$  и  $y = 0$ . Найти площадь заготовки.

Запишите число (с точностью три знака после запятой):

---

Ответ: 1,333

24) *Вопрос:* Линейная плотность стержня изменяется по закону  $\rho = 2x + 5$  (кг/м), где  $x$  – расстояние от одного из концов стержня. Используя формулу

$M = \int_0^{\ell} \rho(x)dx$ , определить массу стержня длиной  $\ell = 10$  м.

Запишите число:

---

Ответ: 150

25) *Вопрос:* Напряжение и сила тока на участке цепи представлены в комплексной форме  $U = 4 + 2i$  и  $I = 6 - 3i$ , а полная мощность задается выражением  $S = U \cdot I$ . Определить активную компоненту полной мощности (действительная часть комплексного числа  $P = \text{Re } S$ ).

Запишите число:

---

Ответ: 30

## 6.4 Оценочные средства для подготовки к экзамену

Вопросы для подготовки к экзамену:

- 1) Какие существуют действия над матрицами?
- 2) Что такое обратная матрица и в чем заключаются ее свойства?
- 3) Какие вы знаете свойства определителей?
- 5) Каким способом происходит вычисление обратной матрицы?
- 7) Какие существуют действия над матрицами и их определителями?
- 8) В чем заключаются Жордановы преобразования систем?
- 4) О чем говорит Теорема Кронекера-Капелли?
- 5) Какие этапы исследования систем линейных уравнений?
- 6) Что подразумевает под собой понятие вектора на плоскости и в пространстве?
- 7) Какая формула применяется для нахождения скалярного произведения векторов?
- 8) Какие существуют условия ортогональности векторов?
- 9) В чем заключается понятие множества, элементов множества?
- 10) Какие существуют операции над множествами?
- 11) Какие основные виды элементарных функций вы знаете?
- 12) Что такое числовая последовательность?
- 13) Какова разница между конечной и бесконечной последовательностью?
- 14) Что такое предел числовой последовательности?
- 15) Что такое монотонная последовательность и как она связана с пределами?
- 16) Каковы основные определения предела функции?
- 17) Как можно определить, является ли функция ограниченной на заданном интервале?
- 18) Каковы условия существования односторонних пределов?
- 19) Что такое ряд Тейлора и как он определяется?
- 20) Какие элементарные функции можно разложить в степенные ряды?
- 21) Как степенные ряды используются для приближенных вычислений значений функций?
- 22) В чем заключается разложение функции в ряд Фурье по тригонометрической последовательности?
- 23) Что такое случайное событие и как оно определяется?
- 24) Как вычисляется математическое ожидание случайной величины?
- 25) В чем различие между нулевой и альтернативной гипотезами?
- 26) Что такое корреляция и как она измеряется?
- 27) Как интерпретировать коэффициент корреляции?

## 6.5 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Рекомендуемая литература

#### *Основная литература*

1. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление в 2 кн. Книга 1: учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 253 с. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный. — (дата обращения: 25.08.2024).
2. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление в 2 кн. Книга 2: учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 246 с. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный. — (дата обращения: 25.08.2024).
3. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 2. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 281 с. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный. — (дата обращения: 25.08.2024).
4. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Том 3. В 2 кн. Книга 1. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы: учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 288 с. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный. — (дата обращения: 25.08.2024).
5. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] / В. Е. Гмурман. — М.: Высш. шк., 2022. — 479 с. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный. — (дата обращения: 25.08.2024).
6. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] / В. Е. Гмурман. — М.: Высш. шк., 2022. — 479 с. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный. — (дата обращения: 25.08.2024).

#### *Дополнительная литература*

1. Подлипенская, Л. Е. Математическая статистика для горняков [Текст]: учеб. пособие / Л. Е. Подлипенская, С. И. Кулакова — Алчевск: ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», 2022. — 165 с. — URL: [library.dstu.education](http://library.dstu.education). —

Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный. — (дата обращения: 25.08.2024).

### **Учебно-методическое обеспечение**

1. Методические указания к практическим и самостоятельным работам по дисциплине «Математика» / Сост. : С. И. Кулакова. — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», 2021. — 30 с. URL: [library.dstu.education](http://library.dstu.education). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный. — (дата обращения: 25.08.2024).

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

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: [library.dstu.education](http://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](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
<p>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 – 1шт.), интерактивная панель – 1шт., 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.</p> <p>Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы: учебная аудитория (30 посадочных мест), оборудованная учебной мебелью</p>	<p>ауд. <u>1.409</u></p> <p>ауд. <u>1.406</u></p>

Лист согласования РПД

Разработал  
доцент кафедры высшей математики  
и естественных наук  
(должность)

  
(подпись) Д.А. Мельничук  
(Ф.И.О.)

И.о. декана факультета  
базовой подготовки  
(наименование кафедры)

  
(подпись) Н.А. Горовая  
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры  
высшей математики и естественных наук

от 26 августа 2024 г.

Согласовано

Председатель методической  
комиссии по направлению подготовки 02.03.01  
Математика и компьютерные науки

  
(подпись) А.Н. Баранов  
(Ф.И.О.)

Председатель методической  
комиссии по направлению подготовки 03.03.03  
Радиофизика

  
(подпись) А.М. Афанасьев  
(Ф.И.О.)

Председатель методической  
комиссии по направлению подготовки 09.03.01  
Информатика и вычислительная техника

  
(подпись) Е.Е. Бизянов  
(Ф.И.О.)

Председатель методической  
комиссии по направлению подготовки 10.05.03  
Информационная безопасность  
автоматизированных систем

  
(подпись) Е.Е. Бизянов  
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра

  
(подпись) О.А. Коваленко  
(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	