

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)

08.03.01 Строительство
(код, наименование направления)

20.03.01 Техносферная безопасность
(код, наименование направления)

21.05.02 Прикладная геология
(код, наименование специальности)

21.05.04 Горное дело
(код, наименование специальности)

Квалификация

бакалавр / специалист
(бакалавр/специалист)

Форма обучения

очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

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)», по направлению 08.03.01 Строительство, 20.03.01 Техносферная безопасность; специальности 21.05.02 Прикладная геология, 21.05.04 Горное дело.

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 12 зачетных единиц, 432 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены для очной формы обучения: лекционные (108 ак.ч.), практические (108 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (216 ак.ч.); для заочной формы обучения: лекционные (12 ак.ч.), практические (16 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (404 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 1, 2 курсе в 1-3 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)
08.03.01	Строительство	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, выявляет связи между ними и предлагает эффективные способы их решения
20.03.01	Техносферная безопасность	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
21.05.02	Прикладная геология		УК-1.2. Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации
21.05.04	Горное дело		УК-1.3. Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 12 зачётных единицы, 432 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
Аудиторная работа, в том числе:	216	72	72	72
Лекции (Л)	108	36	36	36
Практические занятия (ПЗ)	108	36	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	216	72	72	72
Подготовка к лекциям	27	9	9	9
Подготовка к лабораторным работам	-	-	-	-
Подготовка к практическим занятиям	108	36	36	36
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-	-	-
Домашнее задание	-	-	-	-
Подготовка к контрольной работе	18	6	6	6
Подготовка к коллоквиуму	18	6	6	6
Аналитический информационный поиск	-	-	-	-
Работа в библиотеке	-	-	-	-
Подготовка к экзамену	45	15	15	15
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э	Э	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины				
ак.ч.	432	144	144	144
з.е.	12	4	4	4

5 Содержание дисциплины

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

- тема 1 (Матрицы и определители);
- тема 2 (Системы линейных алгебраических уравнений);
- тема 3 (Векторная алгебра);
- тема 4 (Аналитическая геометрия на плоскости);
- тема 5 (Аналитическая геометрия в пространстве);
- тема 6 (Предел функции. Непрерывность);
- тема 7 (Производная функции и дифференциал);
- тема 8 (Применение производных к исследованию функций);
- тема 9 (Дифференциальное исчисление. Функции нескольких переменных);
- тема 10 (Неопределенный интеграл);
- тема 11 (Определенный интеграл. Несобственные интегралы);
- тема 12 (Кратные интегралы);
- тема 13 (Криволинейные и поверхностные интегралы);
- тема 14 (Элементы теории поля);
- тема 15 (Комплексные числа и действия над ними);
- тема 16 (Дифференциальные уравнения первого порядка);
- тема 17 (Дифференциальные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений);
- тема 18 (Числовые ряды);
- тема 19 (Функциональные ряды);
- тема 20 (Случайные события и вероятности);
- тема 21 (Случайные величины);
- тема 22 (Основные понятия математической статистики. Точечные и интервальные оценки);
- тема 23 (Статистические гипотезы);
- тема 24 (Элементы корреляционного анализа).

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

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	Виды матриц. Действия с ними. Обратная матрица. Ранг матрицы. Определители n -го порядка, их свойства Миноры и алгебраические дополнения. Методы вычисления определителей	2	Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Вычисление определителей. Нахождение обратной матрицы	2	—	—
2	Решение систем линейных уравнений	Системы n - линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) с n неизвестными. Однородные и неоднородные СЛАУ. Решение СЛАУ методом Крамера, Гаусса и матричным способом	2	Решение систем линейных уравнений. Решение СЛАУ методом Крамера. Решение СЛАУ матричным способом	2	—	—

∞

№ 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	Векторная алгебра	Понятие вектора и линейные операции над векторами. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное произведение векторов и его свойства. Применение скалярного произведения векторов в геометрии и физике. Векторное произведение векторов и его свойства. Геометрический и физический смысл векторного произведения векторов. Смешанное произведение векторов и его свойства. Ориентирование тройки векторов. Применение смешанного произведения векторов в геометрии	4	Линейные операции над векторами Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов	4	—	—
4	Аналитическая геометрия на плоскости	Уравнение прямой на плоскости. Построение прямой на плоскости. Общее уравнение прямой. Взаимное расположение прямых. Основные задачи, связанные с прямой. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка. Общее уравнение линий второго порядка. Канонические уравнения кривых второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола).	4	Прямая на плоскости. Общее уравнение прямой и его исследование. Взаимное расположение прямых на плоскости. Приведение общего уравнения кривой к каноническому виду и построение кривой	4	—	—

№ 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.
5	Аналитическая геометрия в пространстве	Общее уравнение плоскости в пространстве. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Каноническое уравнение прямой в пространстве. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Основные задачи, связанные с прямой и плоскостью. Угол между прямой и плоскостью. Поверхности второго порядка: эллипсоид, гиперболоид, параболоид, конус. Цилиндрические поверхности	4	Плоскость. Виды уравнений. Линия в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости, решение задач	4	-	-
6	Предел функции. Непрерывность	Понятие функции. Область определения и область значения функции. Способы задания функции. Элементарные функции и их графики. Понятие предела функции. Основные теоремы о пределах. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Первый и второй замечательные пределы. Понятие непрерывности функции. Классификация точек разрыва	4	Вычисление пределов функции. Исследование функции на непрерывность	4	-	-

№ 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	Производная функции и дифференциал	Производная функции и ее свойства. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости. Дифференциал функции, его геометрический смысл, применение в приближенных вычислениях. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производные и дифференциалы высших порядков	4	Правила дифференцирования. Геометрический и физический смысл производной. Уравнения касательной и нормали. Дифференциал, применение в приближенных вычислениях	4	-	-
8	Применение производной к исследованию функций	Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Формула Тейлора (Маклорена) и ее применение к приближенным вычислениям. Монотонность функции. Условия монотонности функции. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Наименьшее и наибольшее значения функции на отрезке. Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты. Общее исследование функции и построение графика. Практические задачи на применение производной	6	Правило Лопиталя. Производные высших порядков. Формула Тейлора и ее применение. Исследование функций при помощи первой и второй производных	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.
9	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Свойства непрерывных функций. Частные производные. Первый полный дифференциал. Производная сложной функции. Касательная плоскость и нормаль. Производная по направлению. Градиент. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных. Дифференциалы высших порядков. Локальный экстремум. Необходимое условие локального экстремума. Достаточное условие локального экстремума	6	Частные производные первого и второго порядков. Смешанные производные. Экстремум функции нескольких переменных	6	—	—
Всего аудиторных часов (1 семестр)			36	36		—	

2 семестр

№ 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.
10	Неопределенный интеграл	Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл, его свойства, таблица интегралов. Методы интегрирования. Интегрирование дробно- рациональных, тригонометрических функций; универсальная подстановка. Интегрирование некоторых иррациональных функций	6	Непосредственное интегрирование Интегрирование по частям, замена переменной. Интегрирование дробно- рациональных и тригонометрических функций	6	—	—
11	Определенный интеграл	Интегральные суммы и их свойства. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона- Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Геометрическое и механическое применение определенного интеграла: вычисление площади плоской фигуры, объема тела вращения, длины дуги при различных способах задания функции Несобственные интегралы 1 и 2 рода. Признаки сходимости.	8	Формула Ньютона- Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной. Геометрические приложения определённого интеграла. Несобственные интегралы 1 и 2 рода.	8	—	—

№ 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.
12	Кратные интегралы	Двойной интеграл. Геометрическая интерпретация и основные свойства двойного интеграла. Понятие повторного интеграла. Тройной интеграл. Геометрические применения двойных интегралов: площадь фигуры, объем тела, площадь поверхности	4	Двойной интеграл. Геометрические приложения кратных интегралов	4	—	—
13	Криволинейные и поверхностные интегралы	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	2	Криволинейные интегралы 1 и 2 рода	2	—	—
14	Элементы теории поля	Скалярные и векторные поля. Производная по направлению, градиент. Поток вектора. Дивергенция. Циркуляция и ротор векторного поля	2	Скалярные и векторные поля Поток вектора Дивергенция. Циркуляция и ротор векторного поля	2	—	—
15	Комплексные числа и действия над ними	Определение комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами	4	Формы записи комплексных чисел. Действия над ними	4	—	—

№ 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.
16	Основные понятия теории дифференциальных уравнений	Понятие дифференциального уравнения. Общее решение дифференциального уравнения. Задача Коши. Интегрирование дифференциальных уравнений первого порядка в стандартных случаях: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнение Бернулли	6	Дифференциальные уравнения (ДУ) с разделяющимися переменными. Однородные ДУ. Линейные ДУ, уравнения Бернулли	6	—	—
17	Дифференциальные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений	Линейные однородные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами (ЛОДУ), структура общего решения. Линейные неоднородные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида (ЛНДУ). Уравнения, допускающие понижения порядка. Нормальные системы дифференциальных уравнений. Задача Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений. Решение нормальных систем уравнений с постоянными коэффициентами	4	ЛОДУ с постоянными коэффициентами. ЛНДУ с постоянными коэффициентами и специальной правой частью	4	—	—
Всего аудиторных часов (2 семестр)			36	36		—	

3 семестр

№	Содержание 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	Числовые ряды	Понятие числового ряда и его суммы. Геометрический ряд. Необходимое условие сходимости ряда. Гармонический ряд. Свойства сходящихся числовых рядов. Положительные ряды. Признаки сравнения, Даламбера и Коши. Интегральный признак. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Признаки Дирихле и Абеля. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в степенные ряды	4	Признаки сходимости числовых рядов. Абсолютная и условная сходимость рядов.	4	—	—
19	Функциональные ряды	Периодические функции. Периодические процессы. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение в ряд четных и нечетных функций	4	Тригонометрический ряд Фурье. Разложение четных и нечетных функций	4	—	—

№	Содержание темы (раздела дисциплины)	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемко сть в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкост ь в ак. ч.
20	Случайные события и вероятности	Комбинаторика. Определение события, классификация событий. Вероятность события. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности события. Алгебра вероятностей. Теорема сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа	8	Элементы комбинаторики. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний. Схема и формула Бернулли. Локальная и интегральная	8	—	—
21	Случайные величины	Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения вероятностей и её свойства. Плотность распределения вероятностей. Вероятность попадания в данный интервал. Числовые характеристики случайных величин. Нормальное распределение. Правило трех сигм. Другие виды распределений	6	Дискретные и непрерывные случайные величины. Числовые характеристики случайных величин.	6	—	—

№	Содержание темы (раздела дисциплины)	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
22	Основные понятия математической статистики. Точечные интервальные оценки	Статистические наблюдения. Генеральная и выборочная совокупность. Вариационный ряд, размах. Статистическое распределение выборки. Гистограмма и полигон статистического распределения выборки. Характеристики центра распределения и разброса. Асимметрия и эксцесс	4	Основные понятия статистики. Точечные и интервальные оценки	4	—	—
23	Статистические гипотезы	Виды гипотез. Общий принцип проверки статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Проверка соответствия распределения нормальному закону по критерию Пирсона	4	Проверка соответствия распределения нормальному закону по критерию Пирсона.	4	—	—
24	Элементы корреляционного анализа	Корреляционная зависимость между случайными величинами. Линейная корреляция. Уравнение регрессии. Метод наименьших квадратов. Выборочный коэффициент корреляции. Коэффициент детерминации. Значимость коэффициента корреляции	6	Корреляционное поле. Линейная корреляция. Уравнение регрессии	6	—	—
Всего аудиторных часов (3 семестр)			36	36		—	
Всего аудиторных часов			108	108		—	

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

1 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Аналитическая геометрия и векторная алгебра	Матрицы и определители. Решение систем линейных уравнений. Векторная алгебра и аналитическая геометрия	2	Решение систем линейных уравнений	2	—	—
2	Производная и дифференциал функции	Производная функции и дифференциал. Применение производных к исследованию функций	2	Дифференцирование функций	2	—	—
Всего аудиторных часов (1 семестр)			4	4		—	

2 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Интегральное исчисление	Неопределенный интеграл. Методы вычисления неопределенного интеграла. Определенный интеграл и его приложения	2	Методы вычисления неопределенного интеграла	2	—	—
				Вычисление площади плоской фигуры	2		
2	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения 1-го порядка Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения.	2	Решение дифференциальных уравнений	2	—	—
Всего аудиторных часов (2 семестр)			4	6		—	

3 семестр

№ п\п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Основы теории вероятностей	Классическое определение вероятности.	2	Комбинаторика.	2	—	—
2	Основы математической статистики	Одномерный статистический анализ. Двумерный статистический анализ.	2	Расчет числовых характеристик выборки.	2	—	—
				Построение уравнения парной регрессии.	2	—	—
Всего аудиторных часов (3 семестр)			4	6		—	
Всего аудиторных часов			12	16		—	

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) 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).
4. Привести кривую к каноническому виду и построить: $y^2 + 2x = x^2 + 9$.

Образец контрольной работы № 2

1. Вычислить пределы: а) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{1 - 3x^3}{x^3 + 7x - 2}$; б) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 5x + 4}{x^2 - 7x + 6}$.
2. Найти производную функции $y = (x^2 + 9)\ln(2x - 3)$
3. Тело движется по закону $x(t) = 0,1t^3 - 2,8t^2 + 11$ (м). Проанализировать характер движения тела. Вычислить скорость и ускорение в момент времени $t_0 = 10$ (с). Сделать выводы.
4. Найти экстремум функции $z = x^2 - 12x + y^2 + xy$.

2 семестр

Образец контрольной работы № 3

1. Вычислить неопределенные интегралы:
2. а) $\int \frac{x^4 - 2x^3 + 3x^2}{x^2} dx$; б) $\int x \arcsin x dx$;
3. Функция $f(t) = 60 - 0,03t^2$ (т/час) описывает зависимость производительности конвейера при непрерывной его работе в зависимости от времени t. Привести графическое изображение этой зависимости, сделать ее анализ и найти объем Q, который был доставлен конвейером на протяжении времени [0,6].
4. Найти среднее значение момента $F(t) = 10 + 4t$ (Н·м) за промежуток времени [0; 10] (с). Построить график зависимости момента от времени.

Образец контрольной работы № 4

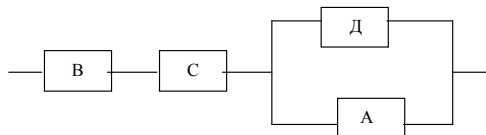
1. Определить площадь фигуры, ограниченную линиями:
$$\begin{cases} xy = 6, x = 1, \\ x = e, y = 0. \end{cases}$$

2. Вычислить интеграл $\int_4^9 \left(3\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}} \right) dx$
3. Напряжение и сила тока на участке цепи представлены в комплексной форме: $U = 4 + 2i$; $I = 6 - 4i$, а комплекс полной мощности определяется выражением $S = U \cdot I$. Определить комплекс полной мощности, найти его активную компоненту ($P = \operatorname{Re} S$) и реактивную ($Q = \operatorname{Im} S$) и полную мощность ($W = |S|$). Проанализировать векторные диаграммы U, I, S и проверить результаты вычислений графически.
4. Тело движется по прямой по закону $y = f(t)$ (м), который можно определить из дифференциального уравнения $y'' - 4y = 0$ с начальными условиями $y(0) = 2$, $y'(0) = 0$. Найти зависимость $y = f(t)$, сделать выводы. Найти положение тела и скорость в момент времени $t = 2$ с.

3 семестр

Образец контрольной работы № 5

1. Исследовать на сходимость ряды: а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^{n-2}}{(n+1)!}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{2n-1}$
2. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,6. Найти вероятность двух попаданий при 5 выстрелах.
3. Оценить надежность работы схемы с узлами А, В, С, Д, вероятность бесперебойной работы которых равна соответственно 0,8; 0,8; 0,5; 0,7.



Выполнить задание с следующей последовательности:

- а) Составить и обосновать логическую схему в зависимости от рабочего состояния узлов А, В, С, Д.
- б) Определить вероятность безотказной работы данной схемы. Сделать выводы.

Образец контрольной работы № 6

1. Игральная кость брошена два раза. Составить закон распределения случайной величины X – числа появлений двойки. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины.
2. Исследуется зависимость усилия Y , создаваемого болтом М20, от усилия X , приложенного к ключу. Статистические данные приведены в таблице:

X (Н)	89	120	110	126	110	102
Y (Н)	15	21	14	26	18	12

Выполнить статистический анализ в следующем порядке :

- а) построить корреляционное поле;

- b) составить уравнение линейной регрессии;
- c) найти коэффициент корреляции и проверить его на значимость;
- d) построить полученную линию регрессии. Сделать проверку;
- e) определить абсолютную и относительную среднеквадратическую погрешность уравнения линейной регрессии;
- f) при заданном значении $x_0=90$ Н сделать прогноз на значение Y .

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) ∞

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.

6) *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 A
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: -9

17) *Вопрос:* Найти угол наклона прямой $y = x + 2$

Запишите число (значение угла в градусах):

Ответ: 45

18) *Вопрос:* Найти длину вектора $\vec{a} = (3; 0; 4)$

Запишите число:

Ответ: 5

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

Запишите число:

Ответ: 0

20) *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

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

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 $P = \operatorname{Re} S$).

Запишите число:

Ответ: 30

26) *Вопрос:* В ящике 5 стандартных и 5 бракованных деталей. Из ящика вынимают одну деталь. Какая вероятность того, что вынута стандартная деталь?

Запишите число:

Ответ: 0,5

27) *Вопрос:* В партии 100 деталей. Из них 10 % бракованных. Вычислить вероятность изготовления годной детали.

Запишите число:

Ответ: 0,9

28) *Вопрос:* В результате замеров точности обработки детали верстаком получены следующие значения (мкн): 5, 2, 8, 6, 4. Определить среднее значение точности обработки.

Запишите число:

Ответ: 5

29) *Вопрос:* В кинематической схеме управления загрузочным устройством доменной печи число элементов привода, которые выходят из строя в течение месяца, является случайной величиной с законом распределения:

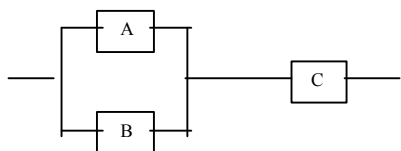
X	0	1	2	3	4
P	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1

Определить среднее число элементов, выходящих из строя в течение месяца.

Запишите число:

Ответ: 2

30) *Вопрос:* Оценить надежность работы схемы управления, состоящей из узлов А, В, С. Вероятности бесперебойной работы узлов соответственно равны: 0,9; 0,5 и 0,8.



Запишите число:

Ответ: 0,76

6.4 Оценочные средства для промежуточной аттестации

Образец экзаменационного билета (семестр 1):

1. Уравнения прямой на плоскости.
2. Необходимое и достаточное условие экстремума.
3. Даны вершины треугольника $A(2;-3;1)$, $B(4;1;3)$ и $C(-2;5;-2)$. Найти площадь треугольника ABC.
4. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+5x^2)}{\ln(1-6x)}$
5. Вычислить градиент функции $f = x^2 + 2y - 3z$ в точке $A(1, 2, 0)$.

Образец экзаменационного билета (семестр 2):

1. Геометрическое приложение определенного интеграла.
2. Общий вид решения ОЛДУ (три случая).
3. Найти неопределенные интегралы: а) $\int (x - 2e^x) dx$, б) $\int \frac{2 - \sin x}{\sin^2 x} dx$.
4. Даны комплексные числа $z_1 = 12 + 3i$ и $z_2 = 3 - 15i$. Найти : а) $z_1 - 3z_2$, б) $z_1 \cdot z_2$.
5. Решить дифференциальное уравнение: а) $y' + \frac{2y}{x} = 0$, в) $y' = 3x^2$.

Образец экзаменационного билета (семестр 3):

1. Классическое определение вероятности.

2. Оценки параметров уравнения линейной регрессии.
3. Исследовать на сходимость ряды: а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n^2 - 1}{5n^2 + 1}$, б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n - 1}{5n + 2} \right)^n$.
4. Вероятность того, что деталь стандартная, равняется 0,4. Найти вероятность того, что среди 5 случайно отобранных деталей три детали будут стандартными.
5. Известно, что случайная величина X имеет нормальный закон распределения с неизвестными параметрами m и σ . В результате случайная величина X приняла следующие значения: 4,1; 5,9; 7,0; 9,7; 12,3. Чему равна оценка m^* параметра m ?

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. —

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. — 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. — 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 – 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. Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы: учебная аудитория (30 посадочных мест), оборудованная учебной мебелью	ауд. <u>1.409</u> ауд. <u>1.406</u>

Лист согласования РПД

Разработал
доцент кафедры высшей математики
и естественных наук
(должность)


(подпись) С.И. Кулакова
(Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой
высшей математики
и естественных наук
(наименование кафедры)


(подпись) Д.А. Мельничук
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
высшей математики и естественных наук

от 26 августа 2024 г.

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки 08.03.01
Строительство


(подпись) В.В. Псюк
(Ф.И.О.)

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки 20.03.01
Техносферная безопасность


(подпись) О.Л. Кизияров
(Ф.И.О.)

Председатель методической
комиссии по специальности 21.05.02
Прикладная геология


(подпись) О.Л. Кизияров
(Ф.И.О.)

Председатель методической
комиссии по специальности 21.05.04
Горное дело


(подпись) О.В. Князьков
(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	