

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
Мулов Д. В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика
(наименование дисциплины)

15.03.02 Технологические машины и оборудование
(код, наименование направления/специальности)

15.03.03 Прикладная механика

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

22.03.02 Metallurgy

Квалификация

бакалавр
(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 15.03.02 Технологические машины и оборудование; 15.03.03 Прикладная механика; 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств; 22.03.02 Металлургия.

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)
15.03.02	Технологические машины и оборудование	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2. Знать методы математического анализа, моделирования и их применение в профессиональной деятельности ОПК-1.4. Уметь выбирать инструменты и методы математического анализа и моделирования для исследования и решения практических задач ОПК-1.5. Уметь применять естественнонаучные и общетехнические знания для проведения общетехнических расчетов, обработки результатов экспериментов
15.03.03	Прикладная механика	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает теоретические основы векторной алгебры и аналитической геометрии; дифференциального и интегрального исчисления; дифференциальных уравнений; числовых и функциональных рядов; теории вероятности и математической статистики ОПК-1.2. Использует математический аппарат для решения задач прикладной механики; проводит расчёты на основе построенных математических моделей ОПК-1.3. Применяет методы математической статистики для анализа эмпирических данных

Код	Наименование специальности, направления подготовки	Компетенция (код, содержание)	Индикатор(код, наименование)
15.03.05	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	ОПК-8. Способен участвовать в разработке обобщённых вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	ОПК-8.1. Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы ОПК-8.2. Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера при разработке обобщённых вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами
22.03.02	Металлургия	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	ОПК-1.3. Применяет методы математического моделирования для решения задач фундаментального и прикладного характера в области металлургии и металлообработки

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) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{1 - 3x^2}{x^2 + 7x - 2}$; 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) $\int \frac{x^4 - 2x^2 + 3x^2}{x^2} dx$; 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

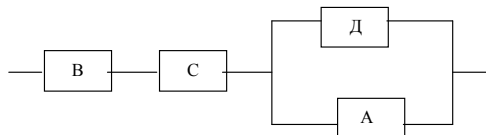
1. Определить площадь фигуры, ограниченную линиями:
$$\begin{cases} xy = 6, x = 1, \\ x = e, y = 0. \end{cases}$$

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 $t_0 = 10 \text{ сек}$, если оно движется по закону $x(t) = t^2 + 11 \text{ (м)}$.

Запишите число:

Ответ: 20

21) *Вопрос:* Определить среднее значение силы $F_{cp} = \frac{1}{b-a} \cdot \int_a^b F(t)dt$, если $F(t) = 5+2t \text{ (Н)}$ за промежуток времени $[0; 1]$.

Запишите число:

Ответ: 6

22) *Вопрос:* Производительность конвейера в зависимости от времени описывается зависимостью $f(t) = 60 - 3t^2 \text{ (т/час)}$. 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:

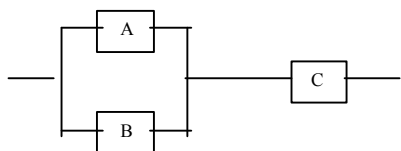
X	0	1	2	3	4
P	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1

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 подготовки к экзамену

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

от 26 августа 2024 г.

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки 15.03.02
Технологические машины и оборудование


(подпись) Н.А. Денисова
(Ф.И.О.)

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки 15.03.03
Прикладная механика


(подпись) А.М. Зинченко
(Ф.И.О.)

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки 15.03.05
Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств


(подпись) А.М. Зинченко
(Ф.И.О.)

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки 22.03.02
Металлургия


(подпись) Н.Г. Митичкина
(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	