

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

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



СВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе

Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Высшая математика

(наименование дисциплины)

11.03.04 Электроника и микроэлектроника

(код, наименование направления)

Промышленная электроника

(профиль подготовки)

Квалификация

бакалавр

(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения

очная, заочная

(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)», по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

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 семестрах. 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)
11.03.04	Электроника и наноэлектроника (направление «Промышленная электроника»)	ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы. ОПК-1.2. Умеет применять положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач теоретического и прикладного характера. ОПК-1.3. Владеет навыками использования знаний положений, законов и методов естественных наук и математики при решении практических задач

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 21 тему:

- 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 (Основные понятия теории дифференциальных уравнений);
- тема 17 (Дифференциальные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений);
- тема 18 (Числовые ряды);
- тема 19 (Функциональные ряды);
- тема 20 (Элементы теории функций комплексного переменного);
- тема 21 (Элементы операционного исчисления)

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. Матрицы и их виды. Линейные действия над матрицами. Умножение матриц. Обратная матрица. Ранг матрицы	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	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	Понятие вектора и 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). Приведение общего уравнения к каноническому и построение кривой	4	Прямая на плоскости. Общее уравнение прямой и его исследование. Взаимное расположение прямых на плоскости.	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.	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. Экстремумы функции нескольких переменных	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.
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. Несобственные интегралы 1 и 2 рода. Признаки сходимости. Геометрическое и механическое применение определенного интеграла: вычисление площади плоской фигуры, объема тела вращения, длины дуги при различных способах задания функции	8	Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной. Геометрические приложения определённого интеграла.	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.
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	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	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
16	Основные понятия теории дифференциальных уравнений	Дифференциальное уравнение. Решение дифференциального уравнения. Задача Коши. Интегрирование дифференциальных уравнений первого порядка в стандартных случаях: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнение Бернулли	6	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	Трудоемко сть в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкост ь 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. Признак Лейбница. 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	6	Признаки сходимости числовых рядов. Абсолютная и условная сходимость рядов.	6	—	—
19	Функциональные ряды	Периодические функции. Периодические процессы Тригонометрический ряд Фурье. Разложение в ряд четных и нечетных функций	6	Тригонометрический ряд Фурье. Разложение четных и нечетных функций	6	—	—

№	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	Элементы теории функций комплексного переменного.	Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами. Функции комплексного переменного. Дифференцирование и интегрирование функции комплексного переменного. Ряды Тейлора и Лорана. Вычеты. Вычисление интегралов с помощью вычетов.	12	Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами. Дифференцировани е и интегрирование функции комплексного переменного. Ряды Тейлора и Лорана. Вычеты. Вычисление интегралов с помощью вычетов.	12	—	—
21	Элементы операционного исчисления	Оригинал и изображение Лапласа. Свойства преобразования Лапласа. Изображение простейших функций. Функция Хэвисайда. Теоремы опережения и запаздывания. Изображение производной и интеграла. Свертка функций и ее изображение. Интеграл Дюамеля.	12	Преобразование Лапласа. Оригиналы и изображения. Таблица оригиналов и изображений. Теоремы опережения и запаздывания. Изображение производной и интеграла. Свертка	12	—	—

№	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.
		Дифференцирование и интегрирование изображений. Обратное преобразование Лапласа. Применение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений и систем.		функций и ее изображение. Дифференцирование и интегрирование изображений. Обратное преобразование Лапласа			
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 функций комплексной переменной	Комплексные числа. Функции комплексной переменной	2	Действия с комплексными числами	2	—	—
2	Основы операционного исчисления	Оригинал и изображение Лапласа. Свойства преобразования Лапласа. Изображение простейших функций.	2	Преобразование Лапласа. Оригиналы и изображения. Таблица оригиналов и изображений.	2	—	—
				Изображение производной и интеграла. Свертка функций и ее изображение	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	40 - 60
Сдача коллоквиумов	Более 50% правильных ответов	20 - 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. Даны комплексные числа $z_1 = i^2 + 3i^3$, $z_2 = 2 - i$. Найти $\frac{z_1 + 2z_2}{z_1 \cdot z_2}$.
2. Вычислить, результат представить в алгебраической форме:
 $(1+i)^{12}$
3. Найти действительную и мнимую часть функции $\omega = f(z)$ комплексного переменного и выяснить, является ли она аналитической:
 $\omega = z \cdot \operatorname{Im} z^2$.
4. Определить тип особых точек функции и найти вычет
 $f(z) = \frac{1 - e^z}{z^3}$.

Образец контрольной работы № 6

1. Используя теоремы линейности, подобия и смещения, найти изображение оригинала: $\frac{1}{2} \cos 3t \cdot \operatorname{sh} 2t$
2. Найти изображения оригиналов
 $\int_0^t e^{-\tau} \sin \tau d\tau$
- а) $t \cdot \operatorname{ch} 2t$; б) 0
3. Найти свертку функций:
 $f(t) = \sin 2t, \quad g(t) = \sin 4t$
4. Найти оригиналы двумя способами:

$$\frac{2p^2 - 7p + 7}{(p-2)(p-3)(p-1)}$$

5. Решить дифференциальное уравнение, удовлетворяющее начальным условиям:

$$x'' - x' - 6x = 2e^{-t}$$

$$x(0) = 1, \quad x'(0) = 0$$

6.3 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

1) *Вопрос:* Что такое матрица?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- а) число
- б) прямоугольная таблица чисел
- в) вектор
- г) треугольная таблица чисел
- д) другой ответ.

2) *Вопрос:* Укажите формулу, по которой находится модуль вектора $\vec{a} = (x, y, z)$:

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- а) $|\vec{a}| = x + y + z$
- б) $|\vec{a}| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$
- в) $|\vec{a}| = \sqrt{x^2 + y^2}$
- г) $|\vec{a}| = x^2 + y^2 + z^2$
- д) другой ответ.

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

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- а) $x^2 + y^2 = R^2$
- б) $y = kx + b$
- в) $y = px^2$
- г) $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$
- д) другой ответ.

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

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- а) 2
- б) 1
- в) число e
- г) ∞

д) другой ответ.

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

Выберите один из 5 вариантов ответа:

а) выпуклость функции

б) скорость изменения функции в данной точке

в) асимптоту функции

г) непрерывность функции в данной точке

д) другой ответ.

6) *Вопрос:* Укажите условие возрастания дифференцируемой функции

$y=f(x)$ на некотором интервале (a,b) :

Выберите один из 5 вариантов ответа:

а) $f'(x) = 0$

б) $f'(x) > 0$

в) $f'(x) < 0$

г) $f(x) > 0$

д) другой ответ.

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

Выберите один из 5 вариантов ответа:

а) производную функции $f(x)$

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

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

г) двойной интеграл от функции $f(x)$

д) другой ответ.

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

Выберите один из 5 вариантов ответа:

а) прямая линия

б) поверхность

в) кривая линия

г) окружность

д) другой ответ.

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

Выберите один из 5 вариантов ответа:

а) выпуклость функции

б) скорость изменения функции в направлении переменной x

в) скорость изменения функции в направлении переменной y

г) непрерывностью функции

д) другой ответ

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

Выберите один из 5 вариантов ответа:

а) 1

б) -1

в) 0

г) 2

д) $-i$

11) *Вопрос:* Укажите уравнение, которое является дифференциальным:
Выберите один из 5 вариантов ответа:

а) $x^2 + x + 4 = 0$

б) $y' + 2xy = 0$

в) $2x - 6 = 0$

г) $y = 2x + 3$

д) другой ответ.

12) *Вопрос:* Выберите верное утверждение:
Выберите один из 5 вариантов ответа:

а) Число (-2) является комплексным

б) Число, квадрат которого равен (-4) , является действительным

в) 0 – мнимое число

г) 1 – мнимая единица

д) верных утверждений нет

13) *Вопрос:* Числа $a + bi$ и $a - bi$ называются:
Выберите один из 5 вариантов ответа:

а) противоположными

б) сопряженными

в) равными

г) обратными

д) другой ответ

14) *Вопрос:* На комплексной плоскости число изображается:
Выберите один из 5 вариантов ответа:

а) точкой или радиус-вектором

б) отрезком

в) плоской геометрической фигурой

г) заштрихованной частью плоскости

д) прямой

15) *Вопрос:* Каких не бывает типов изолированных особых точек:
Выберите один из 5 вариантов ответа:

а) точка Лебега

б) полюс

в) устранимая особая точка

г) существенно особая точка

д) другой ответ

16) Задание # 16 *Вопрос:* Найти определитель матрицы
Запишите число:

$$A = \begin{pmatrix} -5 & 3 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$$

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: Даны векторы $\vec{a} = (1; -4; 0)$ и $\vec{b} = (4; 3; 1)$. Тогда скалярное произведение $\vec{b} \cdot \vec{a}$ равно:

Запишите число:

Ответ: -8

20) Вопрос: При каком значении m векторы $\vec{a} = m\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}$ и $\vec{b} = 3\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ перпендикулярны?

Запишите число:

Ответ: 1

21) Вопрос: Определитель $\begin{vmatrix} 2 & 7 & 1 \\ 0 & 4 & 10 \\ 0 & 0 & -3 \end{vmatrix}$ равен

Запишите число:

Ответ: -24

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

Запишите число:

Ответ: 0

23) 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

24) 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

25) *Вопрос:* Производительность ленточного 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

26) *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

27) *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

28) *Вопрос:* Модуль комплексного числа $z = 4 + 3i$ равен:

Запишите число:

Ответ: 5

29) *Вопрос:* Сумма корней характеристического уравнения для данного дифференциального уравнения $y'' - 5y' + 4y = 0$ равна:

Запишите число:

Ответ: 5

30) *Вопрос:* Вычислите: $(3 - i) + (-1 + 3i)$. В ответ запишите действительную часть полученного числа

Запишите число:

Ответ: 2

6.4 6.5 Вопросы для подготовки к экзамену/зачету (тестовому коллоквиуму)

Семестр I

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

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

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

Семестр 2

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

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

3 семестр

- 1) Что такое аналитические функции?
- 2) Что называется производной функции комплексного переменного?

- 3) Каково необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции комплексного переменного? В чем заключаются условия Коши-Римана?
- 4) В чем состоит необходимое и достаточное условие аналитичности функции в области?
- 5) Как восстановить аналитическую функцию по ее действительной или мнимой части?
- 6) Что такое показательная функция, ее модуль и аргумент; однозначность; дифференцируемость на всей комплексной плоскости; периодичность?
- 7) Какой вид имеет общая показательная функция?
- 8) Какой вид имеет логарифмическая функция - как бесконечнозначная функция?
- 9) Какой вид имеет степенная функция: определение; однозначность и дифференцируемость на всей комплексной плоскости $\mathbb{C}$?
- 10) Что такое интеграл от функции комплексного переменного по жордановой кривой на комплексной плоскости?
- 11) Как сформулировать интегральную теорему Коши для односвязной области?
- 12) Как сформулировать интегральную теорему Коши для многосвязной области?
- 13) Что такое интеграл типа Коши?
- 14) Что такое ряд Лорана? Структура области сходимости. Как сформулировать теорему о разложении функции, аналитической в кольце, в ряд Лорана?
- 15) В чем состоит классификация конечных изолированных особых точек однозначной аналитической функции? Каков характер лорановского разложения в окрестности устранимой особой точки, полюса и существенно особой точки?
- 16) Каков характер изолированной особой точки $\infty = z$ (устраняемая особая точка, полюс порядка m и существенно особая точка)?
- 17) Что такое вычет аналитической функции в конечной изолированной особой точке? Как вычисляется вычет в полюсе первого порядка и порядка m (вывод), вычет в ∞ ?
- 18) В чем состоит основная теорема теории вычетов?
- 19) Что такое преобразование Лапласа, оригинал, изображение?
- 20) Какой вид имеют изображения функции Хевисайда и показательной функции?
- 21) В чем суть основных теорем операционного исчисления: свойство линейности преобразования Лапласа; теорема подобия; теорема запаздывания; изображение производных; изображение первообразной; изображение свертки; теорема смещения; дифференцирование и интегрирование изображения?
- 22) В чем суть обратного преобразования Лапласа? Как сформулировать

теорему разложения?

23) Как применяется операционное исчисление к решению линейных дифференциальных уравнений и систем с постоянными коэффициентами?

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. Горбатова, Л.А. Теория функций комплексной переменной и операционное исчисление : учеб. пособие / Л.А. Горбатова, О.А. Сухина . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2022 . — 261 с. — URL: <http://library.dstu.education/download.php?rec=131231> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный. — (дата обращения: 25.08.2024).

Дополнительная литература

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. — 4-е изд. — М.: Айрис-пресс, 2006. — 608 с. — URL: <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=577> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный. — (дата обращения: 25.08.2024).
2. Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч. 1: Учеб. пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова . —

б-е изд. — М.: 000 «Издательский дом «ОНИКС 21 век »: 000 «Издательство «Мир И Образование » , 2003. — 304 с. — URL: <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=577> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный. — (дата обращения: 25.08.2024).

3. Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч. 2: Учеб. пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова . — б-е изд. — М.: 000 «Издательский дом «ОНИКС 21 век »: 000 «Издательство «Мир И Образование » , 2003. — 416 с. — URL: <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=577> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный. — (дата обращения: 25.08.2024).

Учебно-методическое обеспечение

1. Горбатова, Л.А. Практикум по подготовке к компьютерному тестированию на тему «Дифференциальное исчисление функции одной переменной» по курсу «Высшая и прикладная математика» : (для студ. напр. подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» всех форм обуч.) / Л.А. Горбатова ; Каф. Высшей математики . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2023 . — 53 с. — URL: <https://www.library.dstu.education/download.php?rec=131838> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
2. Учебно-методический комплекс на тему «Функции нескольких переменных» по курсу «Высшая математика» (для студентов факультета автоматизации и электротехнических систем 1 курса всех форм обучения) [Текст] : уч.-метод. комплекс / Сост.: Л.А. Горбатова, Д.А. Мельничук — Алчевск: ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2019. — 61с. <https://library.dstu.education/download.php?rec=112232> Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный. — (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>1.412</u>

Лист согласования РПД

Разработал

старший преподаватель кафедры
высшей математики и естественных наук
(должность)


(подпись)

О.А. Сухина
(Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой высшей
математики и естественных наук


(подпись)

Д.А. Мельничук
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры

от 26.08.2024 г.

Согласовано

Председатель методической комиссии
по направлению подготовки 11.03.04
Электроника и нанoeлектроника
(профиль подготовки
«Промышленная электроника»)


(подпись)

А.М. Афанасьев
(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	