

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

И.о. директора _____ А.В. Золотов

_____ 26.02. 2026 г.

направление: **15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение**
машиностроительных производств

профиль: Технологии цифрового проектирования и производства в машиностроении

уровень образования: **бакалавр**

форма обучения: **заочная**

общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц

Кафедра «Машиностроение и информационные технологии».

Составитель Салтыкова Екатерина Владимировна, ст.преподаватель

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и рассмотрена на заседании кафедры.

Протокол от 07.02.2026 г. № 2

Заведующий кафедрой



А.Г. Горбушин

07.02.2026 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технологии цифрового проектирования и производства в машиностроении».

Протокол заседания учебно-методической комиссии от 26 февраля 2026 г. № 6

Председатель учебно-методической комиссии ГИЭИ



А.Г. Горбушин

Руководитель образовательной программы



А.В. Овсянников

26.02.2026 г.

АННОТАЦИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ

Название дисциплины	Б1.О.12 Математика
Направление подготовки (специальность)	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль/программа/специализация)	Технологии цифрового проектирования и производства в машиностроении
Место дисциплины	Обязательная часть Блока 1. Дисциплины (модули)
Трудоемкость (з.е. / часы)	12/432
Цель изучения дисциплины	Цель преподавания дисциплины: ознакомление с основными понятиями математики и методами решения практических задач.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-5 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	Определители и матрицы. Векторная алгебра. Скалярное векторное, смешанное произведение векторов. Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия в пространстве. Пределы и непрерывность функций. Дифференцирование функций. Функции нескольких переменных. Неопределенный и определенный интегралы. Двойные интегралы. Дифференциальные уравнения.
Форма промежуточной аттестации	Эк/Эк/Эк

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры. Поэтому математическое образование – важнейшая составляющая фундаментальной подготовки специалиста.

Целью освоения дисциплины является:

формирование у студентов компетенции ОПК-5 через формирование и развитие у них математической культуры, навыков использования математических методов и основ математического моделирования.

Основные задачи дисциплины:

- повышение уровня фундаментальной математической подготовки;
- развитие умения самостоятельно расширять и углублять математические знания;
- теоретическое освоение студентами основных положений курса «Математика»;
- формирование необходимого уровня алгебраической и геометрической подготовки для понимания основ математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;
- приобретение практических навыков решения типовых задач, способствующих развитию начальных навыков научного исследования.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы:

Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Знания
1)	Основные определения и теоремы теории определителей, матриц, систем линейных уравнений.
2)	Основные определения векторной алгебры. Скалярное, смешанное, векторное произведение векторов, свойства, приложения.
3)	Комплексные числа, формы записи.
4)	Виды уравнений прямых и плоскостей.
5)	Основные понятия теории кривых 2-го порядка. Свойства эллипса, гиперболы, параболы.
6)	Канонические уравнения поверхностей 2-го порядка.
7)	Основные определения и теоремы о пределах и непрерывных функциях.
8)	Определение производной функции, геометрический и механический смысл производной, правила дифференцирования, производных и дифференциалов высших порядков
9)	Применение производной при исследовании функций. Определение асимптоты. Общая схема исследования функций.
10)	Основные определения и теоремы теории ФНП.
11)	Определение неопределенного интеграла, его свойства, таблица интегралов.
12)	Определение определенного интеграла, свойства, формула Ньютона-Лейбница, геометрические и физические приложения определенного интеграла. Признаки сходимости несобственных интегралов.
13)	Основные понятия теории дифференциальных уравнений (ДУ). Виды ДУ различных порядков.
14)	Понятие двойного интеграла, свойства, приложения.

Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Умения
1.	Выполнение операций над матрицами.
2.	Решение СЛАУ различными методами.
3.	Вычисление скалярного, векторного и смешанного произведения векторов.
4.	Выполнение действий над комплексными числами в различных формах.
5.	Исследование взаимного расположения прямых, плоскостей.
6.	Вычисление пределов функций, исследование функций на непрерывность, нахождение точек разрыва функции и определение их вида.
7.	Исследование функций с помощью производных по общей схеме.
8.	Вычисление пределов функций с помощью правила Лопиталя.
9.	Нахождение частных производных и дифференциалов 1-го и высших порядков ФНП. Исследование ФНП на экстремум.
10.	Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью определенного интеграла.
11.	Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах.

Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	Выполнение операций над векторами.
2.	Нахождение уравнений прямых и плоскостей.
3.	Дифференцирование функций.
4.	Интегрирование функций.
5.	Нахождение общего и частного решений дифференциальных уравнений

Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания (№№ из 3.1)	Умения (№№ из 3.2)	Навыки (№№ из 3.3)
ОПК-5: Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Знать: законы естественных и общетехнических наук, основные закономерности, действующих в процессе конструирования и проектирования машиностроительных изделий, их влияние на качественные показатели и производственные затраты	1-14		
	Уметь: применять естественнонаучные знания для конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения,		1-11	

	определения производственных затрат			
	Владеть: навыками конструирования и проектных расчетов изделий машиностроения, определения производственных затрат			1-5

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП:

Дисциплина «Математика» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП.

Дисциплина изучается на 1 и 2 курсах, в 1, 2, 3 семестрах.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Математика (среднее (полное) общее образование).

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Физика, Теория механизмов и машин, Теоретическая механика, Экономика, Специальные главы математики, Основы логического управления, Автоматизация производственных процессов, Управление дискретными системами, Электротехника и электроника, Электроника и микропроцессорная техника, Математическое моделирование в машиностроении, Теория автоматического управления.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/ п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС	
				лек	прак	лаб	КЧА		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Определители и их свойства. Матрицы. Операции над матрицами. Ранг матрицы.	22	1	1	1			20	Контрольная работа, подготовка к экзамену
2.	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).	26	1	1	1			24	Контрольная работа, подготовка к экзамену
3.	Векторная алгебра. Скалярное произведение векторов, векторное и смешанное произведения векторов, свойства, приложения.	20	1	1	1			18	Контрольная работа, подготовка к экзамену
4.	Комплексные числа.	15	1	1	1			13	Контрольная работа, подготовка к экзамену
5.	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	22	1	1	1			20	Контрольная работа, подготовка к экзамену
6.	Функции, свойства функций. Предел функции. Теоремы о пределах. Непрерывность	30	1	1	1			28	Контрольная работа, подготовка к экзамену

	функций.								
	Экзамен	9					0,4	8,6	Экзамен проводится по билетам
	Всего за семестр	144		6	6		0,4	131,6	
7.	Дифференциальное исчисление. Производная функции. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.	24	2	1	1			22	Контрольная работа, подготовка к экзамену
8.	Возрастание и убывание функций. Экстремумы функции. Выпуклость и вогнутость графиков функций. Асимптоты графика функции. Построение графиков функций.	24	2	1	1			22	Контрольная работа, подготовка к экзамену
9.	Интегральное исчисление. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Интегрирование по частям и заменой переменной.	26	2	1	1			24	Контрольная работа, подготовка к экзамену
10.	Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.	32	2	2	2			28	Контрольная работа, подготовка к экзамену
11.	Определенный интеграл, его свойства. Приложения определенного интеграла.	29	2	1	1			27	Контрольная работа, подготовка к экзамену
	Экзамен	9					0,4	8,6	Экзамен проводится по билетам
	Всего за семестр	144		6	6		0,4	131,6	
12.	Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность ФНП. Дифференцирование ФНП. Экстремум ФНП.	24	3	1	1			22	Контрольная работа, подготовка к экзамену
13.	Двойные интегралы, свойства, вычисление, приложения.	24	3	1	1			22	Контрольная работа, подготовка к экзамену
14.	Дифференциальные уравнения. Основные понятия теории ДУ. Дифференциальные уравнения первого порядка.	26	3	1	1			24	Контрольная работа, подготовка к экзамену
15.	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	26	3	1	1			24	Контрольная работа, подготовка к экзамену
16.	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.	35	3	2	2			31	Контрольная работа, подготовка к экзамену
	Экзамен	9					0,4	8,6	Экзамен проводится по

									билетам
	Всего за семестр	144		6	6		0,4	131,6	

4.2.Содержание разделов курса

<i>№ n/n</i>	<i>Раздел дисциплины</i>	Коды компетенции и индикаторов	Знания (номер из 3.1)	Умения (номер из 3.2)	Навык и (номер из 3.3)	Форма контрол я
1.	Определители и их свойства. Матрицы. Операции над матрицами. Ранг матрицы.	ОПК-5				Контроль ная работа, экзамен
2.	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).	ОПК-5				Контроль ная работа, экзамен
3.	Векторная алгебра. Скалярное произведение векторов, векторное и смешанное произведения векторов, свойства, приложения.	ОПК-5				Контроль ная работа, экзамен
4.	Комплексные числа. Операции над комплексными числами в различной форме.	ОПК-5				Контроль ная работа, экзамен
5.	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве: прямая на плоскости, кривые 2го порядка, плоскость в пространстве, прямая в пространстве, поверхности 2го порядка.	ОПК-5				Контроль ная работа, экзамен
6.	Функции, свойства функций. Предел функции. Теоремы о пределах. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции. Непрерывность функций.	ОПК-5				Контроль ная работа, экзамен
7.	Дифференциальное исчисление. Производная функции. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.	ОПК-5				Контроль ная работа, экзамен
8.	Возрастание и убывание функций. Экстремумы функции. Выпуклость и вогнутость графиков функций. Асимптоты графика функции. Построение графиков функций.	ОПК-5				Контроль ная работа, экзамен
9.	Интегральное исчисление. Неопределенный интеграл, его	ОПК-5				Контроль ная работа,

	свойства. Таблица интегралов. Интегрирование по частям и заменой переменной.					экзамен
10.	Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.	ОПК-5				Контроль ная работа, экзамен
11.	Определенный интеграл, его свойства. Приложения определенного интеграла.	ОПК-5				Контроль ная работа, экзамен
12.	Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность ФНП. Дифференцирование ФНП. Экстремум ФНП.	ОПК-5				Контроль ная работа, экзамен
13.	Двойные интегралы, свойства, вычисление, приложения.	ОПК-5				Контроль ная работа, экзамен
14.	Дифференциальные уравнения. Основные понятия теории ДУ. Дифференциальные уравнения первого порядка.	ОПК-5				Контроль ная работа, экзамен
15.	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	ОПК-5				Контроль ная работа, экзамен
16.	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения 2го порядка с постоянными коэффициентами.	ОПК-5				Контроль ная работа, экзамен

4.3. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисципли ны	Наименование лекций	Трудоемко сть (час)
1.	1.	Определители и их свойства. Матрицы. Операции над матрицами. Ранг матрицы.	1
2.	2.	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).	1
3.	3.	Векторная алгебра. Скалярное произведение векторов, векторное и смешанное произведения векторов, свойства, приложения.	1
4.	4.	Комплексные числа. Операции над комплексными числами в различной форме.	1
5.	5.	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве: прямая на плоскости, кривые 2го порядка, плоскость в пространстве, прямая в пространстве, поверхности 2го порядка.	1
6.	6.	Функции, свойства функций. Предел функции. Теоремы о пределах. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции. Непрерывность функций.	1

7.	7.	Дифференциальное исчисление. Производная функции. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.	1
8.	8.	Возрастание и убывание функций. Экстремумы функции. Выпуклость и вогнутость графиков функций. Асимптоты графика функции. Построение графиков функций.	1
9.	9.	Интегральное исчисление. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Интегрирование по частям и заменой переменной.	1
10.	10.	Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.	2
11.	11.	Определенный интеграл, его свойства. Приложения определенного интеграла.	
12.	12.	Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность ФНП. Дифференцирование ФНП. Экстремум ФНП.	1
13.	13.	Двойные интегралы, свойства, вычисление, приложения.	1
14.	14.	Дифференциальные уравнения. Основные понятия теории ДУ. Дифференциальные уравнения первого порядка.	1
15.	15.	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	1
16.	16.	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения 2го порядка с постоянными коэффициентами.	2
		Всего часов	18

4.4. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час)
1.	1	Определители и их свойства. Матрицы. Операции над матрицами. Ранг матрицы.	1
2.	2	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).	1
3.	3	Векторная алгебра. Скалярное произведение векторов, векторное и смешанное произведения векторов, свойства, приложения.	1
4.	4	Комплексные числа. Операции над комплексными числами в различной форме.	1
5.	5	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве: прямая на плоскости, кривые 2го порядка, плоскость в пространстве, прямая в пространстве, поверхности 2го порядка.	1
6.	6	Функции, свойства функций. Предел функции. Теоремы о пределах. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции. Непрерывность функций.	1
7.	7	Дифференциальное исчисление. Производная функции. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.	1
8.	8	Возрастание и убывание функций. Экстремумы функции. Выпуклость и вогнутость графиков функций. Асимптоты графика функции. Построение графиков функций.	1
9.	9	Интегральное исчисление. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов.	1

		Интегрирование по частям и заменой переменной.	
10.	10	Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.	2
11.	11	Определенный интеграл, его свойства. Приложения определенного интеграла.	
12.	12	Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность ФНП. Дифференцирование ФНП. Экстремум ФНП.	1
13.	13	Двойные интегралы, свойства, вычисление, приложения.	1
14.	14	Дифференциальные уравнения. Основные понятия теории ДУ. Дифференциальные уравнения первого порядка.	1
15.	15	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	1
16.	16	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения 2го порядка с постоянными коэффициентами.	2
		Всего часов:	18

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Для контроля освоения дисциплины проводятся расчетно-графические работы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

а) Основная литература

1. Баврин И.И., Матросов В.Л. Общий курс высшей математики. – М.: Просвещение, 2008.
2. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. – М.: Физико-математическая литература, 2002.
3. Бугров, Я.С. Высшая математика. В 3 т. Т. 1: Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: учебник для вузов по инж.-техн. спец. - М.:Дрофа, 2009.
4. Быкова О.Н. Практикум по математическому анализу [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Быкова О.Н., Колягин С.Ю., Кукушкин Б.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2014.— 277 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30409.html>.— ЭБС «IPRbooks».
5. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Г.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. – М., 2008, 2009.
6. Ивлева А.М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ивлева А.М., Прилуцкая П.И., Черных И.Д.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45380.html>.— ЭБС «IPRbooks».
7. Смирнов, В.И. Курс высшей математики. Том]: учебник для мех.-мат. и физ.-мат. факультетов универс. и втузов - СПб.:БХВ-Петербург, 2008.
8. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. пособие для втузов в 2-х т. – М.: Интеграл-Пресс, 2009.

б) Дополнительная литература

1. Беклемишев Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. – М., 1998.
2. Бугров, Я.С. Высшая математика. В 3 т. Т. 2: Дифференциальное и интегральное исчисление: учебник для вузов по инж.-техн. спец. - М.:Дрофа, 2007.
3. Дюженкова, Л.И. Практикум по высшей математике. В 2 ч. Ч. 1: учеб. пос. для нематем. спец. вузов. - М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.

4. Елькин А.Г. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Елькин А.Г.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2018.— 95 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/77939.html>.— ЭБС «IPRbooks».
5. Кузнецов, Л.А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты: учеб. пос. для вузов по спец. в области ест. наук и матем., техники и технол., образов. и педагогики. - СПб.:Лань, 2008.
6. Краснов М.Л., Киселев А.И. и др. Вся высшая математика (в пяти частях). – М. Эдиториал УРСС, 2003.
7. Кремер Н.Ш. и др. Высшая математика для экономистов: практикум. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007.
8. Малугин В.А. Математика для экономистов: Линейная алгебра. – М.: Эксмо, 2006.
9. Малугин В.А. Математика для экономистов: математический анализ. Задачи и упражнения. – М.: Эксмо, 2006.
10. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.— 265 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83227.html>.— ЭБС «IPRbooks».
11. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике: Учеб. пос. для вузов - М.:Изд-во физико-математической литературы, 2000.
12. Чудесенко В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики: типовые расчеты/ В.Ф. Чудесенко – СПб., М., Краснодар: Лань, 2007. – 190 с.

в) методические указания:

1. Алгебра и геометрия: Пособие к практической части курса. – Глазов: Издательство Глазовского инженерно-экономического института, 2018.
2. Возмищева Т.Г. Матричное исчисление. Определители. Методические указания к решению задач / Т.Г. Возмищева. – Ижевск, 2019. (ЭУМКД).
3. Неопределенный и определенный интегралы: Пособие к практической части курса. – Глазов: Издательство Глазовского инженерно-экономического ин-та (филиала) Ижевского гос. техн. ун-та, 2018.
4. Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных: Пособие к практической части курса. – Глазов: Глазовский инженерно-экономический институт, 2018.
5. Дифференциальные уравнения: Пособие к практической части курса. – Глазов: Глазовский инженерно-экономический институт, 2016.
6. Кратные интегралы. Криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля: Пособие к практической части курса. – Глазов: Изд-во ГИЭИ, 2019. (ЭУМКД)

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система **IPRbooks** <http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова **Web ИРБИС** http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
3. Национальная электронная библиотека - <http://нэб.рф>.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. Мировая цифровая библиотека. – Режим доступа: <http://wdl.org/ru/>
6. Открытое образование. Курсы ведущих ВУЗов России. – Режим доступа: <http://openedu.ru/>
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

д) программное обеспечение:

1. Microsoft Office;
2. Doctor Web (лицензионное ПО).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>№№ п/п</i>	<i>Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования</i>
1	Мультимедийные лекционные аудитории. Оборудование: доска, ноутбук, проектор, экран.
2	Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные доской, столами, стульями.
3	Учебные аудитории для организации и проведения самостоятельной работы студентов, оборудованные доской, компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет
имени М.Т. Калашникова»**

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

по дисциплине «Математика»

**направление: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств**

**профиль: Технологии цифрового проектирования и производства в
машиностроении**

уровень образования: бакалавр

форма обучения: заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п.2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы промежуточного контроля
1	ОПК-5: Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Знания: 31 Основные определения и теоремы теории определителей, матриц, систем линейных уравнений. 32 Основные определения векторной алгебры. Скалярное, смешанное, векторное произведение векторов, свойства, приложения. 33 Комплексные числа, формы записи. 34 Виды уравнений прямых и плоскостей. 35 Основные понятия теории кривых 2-го порядка. Свойства эллипса, гиперболы, параболы. 36 Канонические уравнения поверхностей 2-го порядка. 37 Основные определения и теоремы о пределах и непрерывных функциях. 38 Определение производной функции, геометрический и механический смысл производной, правила дифференцирования, производных и дифференциалов высших порядков 39 Применение производной при исследовании функций. Определение асимптоты. Общая схема исследования функций. 310 Основные определения и теоремы теории ФНП. 311 Определение неопределенного интеграла, его свойства, таблица интегралов. 312 Определение определенного интеграла, свойства, формула Ньютона-Лейбница, геометрические и физические приложения определенного интеграла. Признаки сходимости несобственных интегралов. 313 Основные понятия теории дифференциальных уравнений (ДУ). Виды ДУ различных порядков. 314 Понятие двойного интеграла, свойства, приложения. Умения: У1 Выполнение операций над матрицами. У2 Решение СЛАУ различными методами.	Контрольные работы, Экзамен

		У3 Вычисление скалярного, векторного и смешанного произведения векторов. У4 Выполнение действий над комплексными числами в различных формах. У5 Исследование взаимного расположения прямых, плоскостей. У6 Вычисление пределов функций, исследование функций на непрерывность, нахождение точек разрыва функции и определение их вида. У7 Исследование функций с помощью производных по общей схеме. У8 Вычисление пределов функций с помощью правила Лопиталя. У9 Нахождение частных производных и дифференциалов 1-го и высших порядков ФНП. Исследование ФНП на экстремум. У10 Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью определенного интеграла. У11 Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах. Навыки: Н1 Выполнение операций над векторами. Н2 Нахождение уравнений прямых и плоскостей. Н3 Дифференцирование функций. Н4 Интегрирование функций. Н5 Нахождение общего и частного решений дифференциальных уравнений	
--	--	--	--

Описание элементов для оценивания формирования компетенций

Наименование: Экзамен

Представление в ФОС: перечень вопросов для проведения экзамена и задачи, предлагаемые на экзамене.

Перечень вопросов для проведения экзамена:

Семестр 1

1. Определители и их свойства. Теорема Лапласа.
2. Матрицы и действия над ними.
3. Обратная матрица.
4. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы, его свойства.
5. СЛАУ. Совместность системы. Общее и частное решение системы.
6. Теорема Кронекера-Капелли. Ее следствия.
7. Формулы Крамера.
8. Метод обратной матрицы.
9. Метод Гаусса.
10. Системы линейных однородных уравнений.
11. Векторы. Коллинеарность и компланарность векторов.
12. Линейные операции над векторами. Действия с векторами в координатной форме.
13. Проекция вектора на ось.
14. Скалярное произведение векторов, свойства, приложения.
15. Векторное произведение векторов, его свойства, приложения.

16. Смешанное произведение векторов, его свойства, приложения.
17. Линейные пространства. Векторные пространства.
18. Линейная зависимость и независимость векторов.
19. Ранг и базис векторного пространства.
20. Разложение вектора по векторам базиса.
21. Комплексное число. Сопряженное комплексное число.
22. Модуль и аргумент, геометрическое представление комплексного числа.
23. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Формула Эйлера.
24. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
25. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.
26. Декартова и полярная системы координат.
27. Прямая на плоскости. Виды уравнений. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
28. Расстояние от точки до прямой.
29. Кривые 2-го порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола.
30. Плоскость в пространстве. Виды уравнений.
31. Угол между плоскостями. Взаиморасположение плоскостей.
32. Расстояние от точки до плоскости.
33. Прямая в пространстве. Виды уравнений.
34. Угол между двумя прямыми.
35. Взаимное расположение 2-х прямых.
36. Угол между прямой и плоскостью. Взаиморасположение прямой и плоскости.
37. Поверхности 2-ого порядка.
38. Понятие функции. Свойства функций.
39. Предел функции. Односторонние пределы. Свойства пределов.
40. Бесконечно малые и их свойства.
41. Непрерывность функции в точке, на интервале.
42. Точки разрыва, их классификация.
43. Первый замечательный предел.
44. Второй замечательный предел.
45. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.

Семестр 2

1. Производная функции. Механический и геометрический смысл производной.
2. Необходимое условие существования производной.
3. Правила дифференцирования. Производная сложной функции.
4. Таблица производных.
5. Дифференциал функции.
6. Производные и дифференциалы высших порядков. Механический смысл второй производной.
7. Правило Лопиталя.
8. Необходимое и достаточное условие возрастания и убывания функции.
9. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия.
10. Выпуклость, вогнутость графика функции. Необходимое и достаточное условие выпуклости (вогнутости).
11. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условие существования точек перегиба.
12. Асимптоты плоских кривых.
13. Полное исследование функции с построением графика.
14. Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов.
15. Интегрирование методом замены переменной. Интегрирование по частям.
16. Интегрирование элементарных дробей.

17. Разложение рациональной дроби на сумму элементарных дробей. Интегрирование рациональных дробей методом неопределенных коэффициентов.
18. Интегрирование тригонометрических функций.
19. Интегрирование иррациональных функций.
20. Интегралы, не выражающиеся через элементарные функции.
21. Определенный интеграл, его свойства.
22. Формула Ньютона–Лейбница.
23. Замена переменных в определенном интеграле. Интегрирование по частям.
24. Приложения определенного интеграла.
25. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Их признаки сходимости.
26. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Их признаки сходимости.

Семестр 3

1. Функции нескольких переменных (ФНП). Предел, непрерывность ФНП.
2. Частные производные ФНП, их геометрический смысл.
3. Полное приращение и полный дифференциал.
4. Производная сложной функции. Производная неявно заданной функции.
5. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент.
6. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков.
7. Экстремумы ФНП.
8. Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения (ДУ). Основные понятия и определения теории ДУ.
9. ДУ с разделяющимися переменными.
10. Однородные и приводящиеся к однородным ДУ 1-ого порядка.
11. Линейные ДУ 1-ого порядка.
12. Уравнение Бернулли.
13. ДУ n -ого порядка, допускающие понижение порядка.
14. Нахождение общего решения линейного однородного ДУ 2-ого порядка по известному частному.
15. Фундаментальная система решений и запись общего решения ЛОДУ.
16. Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами.
17. Линейные неоднородные ДУ с постоянными коэффициентами.
18. Нормальные системы ДУ 1-ого порядка.
19. Дифференциальные уравнения в частных производных.
20. Двойной интеграл. Определение, свойства, вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
21. Замена переменных в двойном интеграле.
22. Геометрические и механические приложения двойного интеграла.

Задачи, предлагаемые на экзамене.

1. Вычислить определитель: а) $\begin{vmatrix} 1 & 5 \\ -2 & 4 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} -1 & 0 & -4 \\ 2 & 4 & 1 \\ -3 & 6 & 3 \end{vmatrix}$.
2. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ -1 & 0 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 1 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$. Найти $A - 2B$.
3. Найти $A \cdot B$ для матриц: $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$.

4. Даны точки $A(3, 1, 4)$, $B(-1, 6, 1)$, $C(-1, 1, 6)$. Найти: а) угол между векторами $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AC}$; б) $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}$.
5. Найти вектор нормали плоскости: $x + y + z - 1 = 0$. Изобразить плоскость.
6. Определить вид поверхности, записать каноническое уравнение, сделать рисунок: $x^2 + y^2 + z^2 - 4z = 0$.
7. Даны комплексные числа $z_1 = 1 + 5i$, $z_2 = -2 - i$. Вычислить: $z_1 + z_2$; $z_1 \cdot z_2$; $\frac{z_1}{z_2}$.
8. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x}{e^{2x} - 1}$; $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2 + 7x + 6}{3x^2 + x - 2}$.
9. Найти y и dy для функций: а) $y = \sqrt{2 + 5x}$; б) $y = (1 + 2x^3) e^x$; в) $y = \frac{x}{x + 1}$.
10. Найти y для функции $y = \sin 2x$.
11. Найти z_x , z_y , z_{x^2} , z_{xy} , z_{y^2} для функции $z = x^2 - y^3 - 3xy + 2x - 2$.
12. Вычислить: а) $\int_0^2 (4x^2 - 2x + 3 + \frac{4}{x + 3}) dx$; б) $\int \sin 4x dx$.
13. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = e^x$, $y = 0$, $x = 0$, $x = 1$.
14. Определить вид ДУ и найти частное решение: $(x^2 + 1) dy = \cos^2 y dx$, $y(0) = \frac{\pi}{4}$.
15. Определить вид и найти общее решение дифференциального уравнения:
а) $y'' + 2y' + 10y = 0$; б) $y' = \cos 4x$.
16. Вычислить: $\int_D 2x dx dy$, где D : $x = 2$, $x = 3$, $y = x^2$, $y = 0$.
17. С помощью двойного интеграла вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 2$.
18. С помощью двойного интеграла найти массу плоской пластинки, заданной линиями: $x = 4$, $y = 0$, $y = \sqrt{x}$, если $\gamma(x, y) = 2x + y^2$.

Критерии оценки: Приведены в разделе 2

Наименование: контрольная работа

Представление в ФОС: набор вариантов заданий

Варианты заданий:

ПРИМЕРНЫЙ ВАРИАНТ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (1 СЕМЕСТР)

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & -1 \\ 3 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & -3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ -2 & -5 & 1 \\ 0 & 2 & 4 \end{pmatrix}$.

Вычислить: $3A + 2B$, $2A - 4B$, $A \cdot B$.

2. Решить систему тремя способами (методом Крамера, обратной матрицы, методом Гаусса):

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - 3x_3 = -10 \\ -x_1 + 5x_2 - 2x_3 = 5 \end{cases}$$

$$3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 3$$

3. По координатам вершин пирамиды $A_1(2; -1; 1)$, $A_2(L; -1; 5)$, $A_3(0; 0; 1)$, $A_4(2; 1; 3)$ найти:

- 1) длины ребер A_1A_2 и A_1A_3 ;
- 2) угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_3 ;
- 3) площадь грани $A_1A_2A_3$;
- 4) объем пирамиды;
- 5) уравнения прямых A_1A_2 и A_1A_3 ;
- 6) уравнения плоскостей $A_1A_2A_3$ и $A_1A_2A_4$;
- 7) угол между плоскостями $A_1A_2A_3$ и $A_1A_2A_4$;
- 8) угол между прямой A_1A_3 и плоскостью $A_1A_2A_4$.

4. Даны комплексные числа $z_1 = 2 - 3i$, $z_2 = 1 + i$. Вычислить: $z_1 + z_2$; $z_1 - z_2$; $\frac{z_1}{z_2}$.

5. Вычислить: а) $(1 + \sqrt{3}i)^{60}$; б) $\sqrt[3]{1+i}$.

6. Привести уравнение кривой второго порядка $f(x; y) = 0$ к каноническому виду и найти точки пересечения ее с прямой $Ax + By + C = 0$. Построить графики кривой и прямой.

Уравнение кривой	Уравнение прямой
$2x^2 - 4x - y + 3 = 0$	$2x - y - 1 = 0$

7. Вычислить пределы функций, не пользуясь средствами дифференциального исчисления.

$$1) \lim_{x \rightarrow -5} \frac{3x^2 - 5x}{-5x^2 + x - 1}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + \sin 2x)}{e^x - 1}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\ln(x + 4)}{\operatorname{ctg}(x + 2)}.$$

ПРИМЕРНЫЙ ВАРИАНТ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (2 СЕМЕСТР)

1. Найти производную 1-го порядка данных функций.

$$1) y = \frac{\ln x}{4 - 3 \cos x}; \quad 2) y = e^{\arcsin(2x-4)}; \quad 3) y = \cos^2(1 - 2x).$$

2. Составить уравнение касательной и нормали к графику кривой $y = f(x)$ в точке с абсциссой x_0 : $y = 3\sqrt[3]{x^2} + 2x + 2$, $x_0 = -1$.

3. Исследовать функцию $y = \frac{2x}{4 + x^2}$ по полной схеме и построить график.

4. Найти неопределенные интегралы:

$$1) \frac{x dx}{x^2 + 7}; \quad 2) (3 - x) \cos 2x dx; \quad 3) \frac{(x + 18) dx}{x^2 - 4x - 12}; \quad 4) \sin^2 x dx.$$

$$5. \text{Вычислить: а) } \int_4^9 \frac{dx}{\sqrt{x}(x-1)}; \quad б) \int_0^{\pi/4} \sin 2x \sin 6x dx.$$

6. С помощью определенного интеграла вычислить площадь фигуры, ограниченной заданными линиями. Сделать рисунок. $y = x^3 - 2$, $x = 0$, $y = x + 2$, $x = -3$

7. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной заданными линиями. Сделать рисунок. $y = -4x^3$, $x = 1$, $y = 0$

ПРИМЕРНЫЙ ВАРИАНТ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (3 СЕМЕСТР)

1. Дана функция $z = f(x; y)$. Показать, что она удовлетворяет данному уравнению

Функция $z = f(x; y)$	Уравнение
-----------------------	-----------

$z = e^{xy}$	$x^2 z_{x^2} - y^2 z_{y^2} = 0$
--------------	---------------------------------

2. Исследовать функцию на экстремум: $z = -2x^3 + y^2 + 6xy - 8y + 28$.
3. Вычислить двойной интеграл по заданной области, сделать чертеж области.
 $\int_D (12x^2y^2 + 16x^3y^3) dx dy$, где $D: x=1, y=x^2, y=-\sqrt{x}$.
4. С помощью двойного интеграла вычислить объем тела, ограниченного заданными поверхностями. Сделать рисунок.
 $x^2 + y^2 = 9, y + 2z - 4 = 0, z = 0$
5. Определить вид уравнения и найти частный интеграл уравнения:
 - a) $y = \operatorname{tg} x \operatorname{tgy}, y \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{4}$;
 - б) $y + 2xy = xe^{-x^2}, y(0) = 4$.
6. Определить вид уравнения и найти частный интеграл уравнения:
 - a) $y = \sin 2x, y(0) = 1, y'(0) = 0$;
 - б) $y - 5y' + 6y'' = \cos x, y(0) = 3, y'(0) = \frac{1}{2}$.

Критерии оценки приведены в разделе 2.

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОСВОЕНИЯ КОНТРОЛИРУЕМОГО МАТЕРИАЛА

Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	Уровень освоения контролируемого материала	
			<i>зачтено</i>	<i>незачтено</i>
ОПК-5	Знает: 31 –37 Умеет: У1 – У6 Владеет навыками: Н1-Н2	Контрольная работа 1	Правильно выполнена большая часть заданий (более 90%). Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены хорошие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий	Задания выполнены менее чем на 90%. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению
	Знает: 38-39, 311-312 Умеет: У7–У8, У10 Владеет навыками: Н3-Н4	Контрольная работа 2		
	Знает: 310, 313-314 Умеет: У9, У11 Владеет навыками: Н5	Контрольная работа 3		

Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	Уровень освоения контролируемого материала			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
ОПК-5	Знает: 31 –314 Умеет: У1 – У11 Владеет навыками: Н1-Н5	Экзамен	заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.