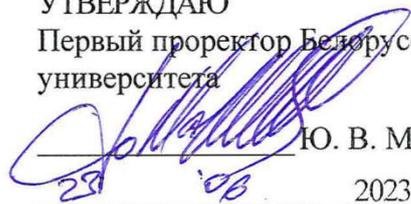


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-Российского
университета


Ю. В. Машин

28 08 2023

Регистрационный №

УД- 152103/5.9.0.6/р

МАТЕМАТИКА

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль) Инновационные технологии в сварочном производстве

Направление подготовки 15.03.03 Прикладная механика

Направленность (профиль) Компьютерный инжиниринг

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Квалификация Бакалавр

Кафедра-разработчик программы: «Высшая математика»

(название кафедры)

Составители: В. Г. Замураев, канд. физ.-мат. наук, доцент;

А. А. Романенко, канд. физ.-мат. наук, доцент

(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат, по направлениям подготовки:

15.03.01 Машиностроение от 09.08.2021 № 727, учебным планом рег. № 150301-2.1 от 28.04.2023;

15.03.03 Прикладная механика от 09.08.2021 № 729, учебным планом рег. № 150303-2.1 от 28.04.2023;

15.03.06 Мехатроника и робототехника от 17.08.2020 № 1046, учебным планом рег. № 150306-2.1 от 28.04.2023;

21.03.01 Нефтегазовое дело от 09.02.2018 № 96, учебным планом рег. № 210301-2.1 от 28.04.2023.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Высшая математика»
(название кафедры)

«25» мая 2023 г., протокол № 9.

Зав. кафедрой  В. Г. Замураев

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета

«21» июня 2023 г., протокол № 6.

Зам. председателя
Научно-методического совета

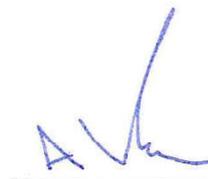
 С. А. Сухоцкий

Рецензент:

Владимир Антонович Юревич, профессор кафедры техносферной безопасности и общей физики Белорусского Государственного университета пищевых и химических технологий, доктор физико-математических наук, профессор
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой
«Оборудование и технология сварочного производства»
(название выпускающей кафедры)

 А. О. Коротеев

Зав. кафедрой
«Основы проектирования машин»
(название выпускающей кафедры)

 А. П. Прудников

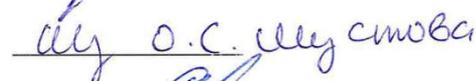
Зав. кафедрой
«Технология машиностроения»
(название выпускающей кафедры)

 В. М. Шеменков

Зав. кафедрой
«Транспортные и технологические машины»
(название выпускающей кафедры)

 И. В. Лесковец

Ведущий библиотекарь

 О. С. Музстова

Начальник учебно-методического
отдела

 О. Е. Печковская

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является подготовка специалиста с развитым логическим и алгоритмическим мышлением, владеющего основными методами исследования и решения математических задач и способного самостоятельно расширять математические знания и проводить постановку и математический анализ прикладных задач.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии;
- основные положения математического анализа функций одной и нескольких переменных;

- комплексные числа, элементы теории функций комплексной переменной;

- основы теории рядов и обыкновенных дифференциальных уравнений;

уметь:

- выполнять основные алгебраические операции над матрицами, вычислять определители, решать системы линейных алгебраических уравнений;

- выполнять алгебраические вычисления с векторами;

- строить линии на плоскости по заданному уравнению;

- работать с простейшими системами координат;

- находить собственные значения и собственные векторы простейших матриц;

- дифференцировать и интегрировать функции;

- решать простейшие дифференциальные уравнения, интегрируемые в квадратурах;

- разлагать функции в степенные ряды;

- применять операции дифференциального и интегрального исчисления для решения конкретных задач;

владеть:

- методами аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений;

- навыками творческого аналитического мышления.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)"(обязательная часть).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- школьный курс элементарной математики.

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- физика;

- теоретическая механика.

Кроме того, результаты, полученные при изучении дисциплины на лекциях и практических занятиях, будут применены при прохождении практик, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и в дальнейшей профессиональной деятельности.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Для направления подготовки:

15.03.01 Машиностроение. Направленность (профиль) – инновационные технологии в сварочном производстве;

15.03.03 Прикладная механика. Направленность (профиль) – компьютерный инжиниринг;

15.03.06 Мехатроника и робототехника. Направленность (профиль) – робототехника и робототехнические системы: разработка и применение.

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

Для направления подготовки:

21.03.01 Нефтегазовое дело. Направленность (профиль) – эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки.

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания

1.5 Распределение учебной нагрузки по семестрам

Для направления подготовки:

15.03.01 Машиностроение. Направленность (профиль) – инновационные технологии в сварочном производстве.

	Форма обучения
	Очная
Курс	1
Семестр	1,2
Лекции, часы	84
Практические занятия, часы	100
Экзамен, семестр	1,2
Контактная работа по учебным занятиям, часы	184
Самостоятельная работа, часы	212
Всего часов / зачетных единиц	396 / 11

Для направления подготовки:

15.03.03 Прикладная механика. Направленность (профиль) – компьютерный инжиниринг;

15.03.06 Мехатроника и робототехника. Направленность (профиль) – робототехника и робототехнические системы: разработка и применение;

21.03.01 Нефтегазовое дело. Направленность (профиль) – эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки.

	Форма обучения
	Очная
Курс	1
Семестр	1,2
Лекции, часы	84
Практические занятия, часы	100
Экзамен, семестр	1,2
Контактная работа по учебным занятиям, часы	184
Самостоятельная работа, часы	248
Всего часов / зачетных единиц	432 / 12

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Но- мера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формиру- емых компе- тенций
Линейная алгебра и аналитическая геометрия			
1.	Матрицы и действия над ними. Определители, их свойства и вычисление	Матрицы и линейные операции над ними. Произведение матриц. Транспонирование матрицы. Определители 2-го и 3-го порядка и их свойства. Определители n -го порядка.	УК-1, ОПК-1
2.	Обратная матрица. Матричный метод решения СЛАУ. Правило Крамера.	Обратная матрица и её построение. Теорема существования и единственности обратной матрицы. Матричный метод решения невырожденных линейных уравнений систем. Формулы Крамера.	УК-1, ОПК-1
3.	Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Решение произвольных СЛАУ. Метод Гаусса.	Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы методом окаймляющих миноров и элементарными преобразованиями. Системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Решение произвольных СЛАУ методом Гаусса. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.	УК-1, ОПК-1
4.	Векторы и операции над ними. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов	Векторы в пространстве и линейные операции над ними. Условие коллинеарности векторов. Линейная зависимость и независимость векторов. Понятие базиса. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов, его свойства и механический смысл. Скалярное произведение в координатной форме. Условие перпендикулярности двух векторов. Ориентация тройки векторов в пространстве. Векторное произведение векторов, его свойства, геометрический и физический смысл. Векторное произведение в координатной форме. Смешанное произведение векторов, его геометрический и механический смысл. Условие компланарности трёх векторов.	УК-1, ОПК-1
5.	Прямая на плоскости	Прямая на плоскости и способы её задания. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Параллельность и перпендикулярность прямых. Расстояние от точки до прямой.	УК-1, ОПК-1
6.	Плоскость и прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости	Плоскость в пространстве и различные формы её задания. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Прямая в пространстве и способы её задания. Угол между прямыми. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.	УК-1, ОПК-1

7.	Кривые второго порядка на плоскости. Поверхности второго порядка	Окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Приложения геометрических свойств этих кривых. Общее уравнение кривых второго порядка в декартовой системе координат. Эллипсоид, гиперболоид, параболоид, конус, цилиндр. Метод сечений в исследовании уравнений поверхностей. Общее уравнение поверхности второго порядка. Поверхности вращения. Цилиндрические и конические поверхности.	УК-1, ОПК-1
8.	Системы криволинейных координат. Комплексные числа.	Полярная система координат на плоскости. Цилиндрическая и сферическая системы координат в пространстве. Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел. Действия над комплексными числами. Сопряжённые числа. Формулы Муавра и Эйлера.	УК-1, ОПК-1
Введение в математический анализ			
9.	Числовая последовательность. Предел числовой последовательности	Числовая последовательность и ее предел. Свойства сходящихся последовательностей. Монотонные последовательности, критерии их сходимости.	УК-1, ОПК-1
10.	Предел функции в точке и на бесконечности. Непрерывность функции в точке.	Предел функции в точке и на бесконечности. Свойства функций, имеющих предел. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке.	УК-1, ОПК-1
11.	Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные функции.	Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные функции и их применение к вычислению пределов.	УК-1, ОПК-1
12.	Непрерывность функции на множестве. Точки разрыва	Функции, непрерывные на отрезке, и их свойства. Точки разрыва функции и их классификация. Непрерывность элементарных функций. Теорема Коши о промежуточном значении. Обратная функция и её непрерывность.	УК-1, ОПК-1
Дифференциальное исчисление функций одной переменной			
13.	Производная и дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков	Производная функции, её геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования, производная сложной и обратной функции. Таблица производных. Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Инвариантность формы первого дифференциала. Непрерывность дифференцируемой функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Формула Тейлора и различные формы её остаточного члена. Основные разложения элементарных функций по формуле Тейлора.	УК-1, ОПК-1
14.	Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталю	Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши. Правило Лопиталю и его применение к вычислению пределов.	УК-1, ОПК-1

Дифференциальное исчисление функций многих переменных			
15.	Функции многих переменных. Производные и дифференциал ФМП	Понятие функции многих переменных (ФМП). Предел и непрерывность ФМП. Частные приращения и частные производные ФМП. Дифференциал ФМП и его связь с частными производными. Дифференциал сложной функции. Производная по направлению, градиент.	УК-1, ОПК-1
16.	Частные производные высших порядков	Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функции двух переменных.	УК-1, ОПК-1
17.	Экстремумы ФМП	Локальные экстремума ФМП. Необходимое и достаточные условия экстремума. Условный экстремум; метод множителей Лагранжа. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой ограниченной области.	УК-1, ОПК-1
Интегральное исчисление функций одной и многих переменных			
18.	Первообразная и неопределённый интеграл	Первообразная функция. Неопределённый интеграл (НИ) и его свойства. Таблица основных неопределённых интегралов. Непосредственное интегрирование.	УК-1, ОПК-1
19.	Основные методы интегрирования	Подведение под знак дифференциала. Замена переменной в неопределённом интеграле. Интегрирование по частям	УК-1, ОПК-1
20.	Интегрирование рациональных функций	Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных функций разложением на сумму простейших дробей.	УК-1, ОПК-1
21.	Интегрирование тригонометрических функций	Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции и некоторые иррациональные функции	УК-1, ОПК-1
22.	Определённый интеграл	Понятие определённого интеграла (ОИ). Суммы Дарбу и их свойства. Необходимые и достаточные условия интегрируемости функций. ОИ с переменным верхним пределом и его дифференцирование. Вычисление ОИ (формула Ньютона-Лейбница). Замена переменной в ОИ и интегрирование по частям.	УК-1, ОПК-1
23.	Несобственные интегралы	Несобственные интегралы I и II рода. Определения, признаки сходимости, абсолютная и условная сходимость.	УК-1, ОПК-1
24.	Двойные интегралы	Определение двойного интеграла и его свойства. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Вычисление двойных интегралов в декартовой системе координат. Перемена порядка интегрирования в повторном интеграле.	УК-1, ОПК-1
25.	Тройные интегралы	Тройной интеграл: определение, свойства и вычисление в декартовой системе координат.	УК-1, ОПК-1
26.	Замена переменных в двойном интеграле	Замена переменных в двойном интеграле. Якобиан перехода и его геометрический смысл. Двойной интеграл в полярной системе координат. Тройной интеграл в цилиндрической и сферической системах координат.	УК-1, ОПК-1
27.	Криволинейные интегралы	Криволинейный интеграл первого рода (КРИ-1), его свойства и вычисление. Приложения КРИ-2. Связь КРИ-1 и КРИ-2. Формула Грина. Независимость КРИ-2 от формы пути интегрирования.	УК-1, ОПК-1

28.	Приложения определенного, двойного, тройного и криволинейных интегралов.	Геометрические приложения интегралов: вычисление площадей плоских фигур; объемов тел; длин дуг; площадей поверхностей вращения. Физические приложения интегралов: вычисление работы; пути; давления; массы; центра тяжести; статических моментов и моментов инерции	УК-1, ОПК-1
Обыкновенные дифференциальные уравнения (ДУ)			
29.	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений (ДУ). Общее и частное решение ДУ. ДУ 1-го порядка. Задача Коши для ДУ первого порядка. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для ДУ первого порядка. Поле направлений, изоклины. ДУ с разделяющимися переменными и их интегрирование. ДУ в полных дифференциалах.	УК-1, ОПК-1
30.	Однородные, линейные ДУ 1-го порядка. Уравнение Бернулли.	Однородная функция. Однородные ДУ и их интегрирование. Линейные ДУ 1-го порядка и методы их интегрирования. Уравнения Бернулли.	УК-1, ОПК-1
31.	ДУ высших порядков	Общие понятия о ДУ высших порядков. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. Понятие о краевых задачах. Линейные однородные ДУ и свойства их решений. Структура общего решения неоднородных линейных ДУ высших порядков.	УК-1, ОПК-1
32.	Линейные однородные ДУ высших порядков	Линейные однородные ДУ высших порядков (ЛОДУ), свойства их решений. Линейная зависимость и независимость системы функций. Определитель Вронского. Линейные однородные ДУ высших порядков с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.	УК-1, ОПК-1
33.	Линейные неоднородные ДУ высших порядков	Линейные неоднородные ДУ высших порядков (ЛНДУ). Структура общего решения. Решение линейных неоднородных ДУ высших порядков методом вариации произвольных постоянных. Линейные неоднородные ДУ высших порядков с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.	УК-1, ОПК-1
34.	Линейные однородные системы ДУ	Линейные однородные системы ДУ с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Линейные неоднородные системы ДУ с постоянными коэффициентами.	УК-1, ОПК-1
Числовые и функциональные ряды			
35.	Числовые ряды.	Числовой ряд и его сумма. Необходимое условие сходимости числового ряда. Критерий Коши сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Ряд Дирихле. Признаки сравнения.	УК-1, ОПК-1
36.	Признаки сходимости числовых знакостоянных рядов	Признак Даламбера и радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши.	УК-1, ОПК-1
37.	Знакопеременные ряды	Знакопеременяющиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов.	УК-1, ОПК-1
38.	Функциональные ряды. Степенные ряды	Функциональные ряды, сумма ряда и область сходимости. Равномерная сходимость функциональных рядов. Критерий Коши и признак Вейерштрасса равномерной	УК-1, ОПК-1

		сходимости. Непрерывность суммы функционального ряда. Почленное дифференцирование и интегрирование функционального ряда. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Непрерывность суммы степенного ряда. Почленное дифференцирование и интегрирование степенного ряда.	
39.	Ряды Тейлора и Маклорена	Ряды Тейлора и Маклорена. Теорема о единственности разложения функций в ряд Тейлора. Достаточные условия представления функции рядом Тейлора. Разложение основных элементарных функций в ряд Тейлора. Применение рядов к решению дифференциальных уравнений, вычислению определенных интегралов.	УК-1, ОПК-1
Ряд и интеграл Фурье			
40.	Тригонометрические ряды Фурье	Ортогональность тригонометрической системы функций. Тригонометрический ряд Фурье. Достаточные условия сходимости тригонометрических рядов Фурье. Ряд Фурье для функций с периодом 2π и для функций с произвольным периодом.	УК-1, ОПК-1
Элементы теории функций комплексной переменной			
41.	Функции комплексной переменной. Интеграл от ФКП	Основные элементарные ФКП, их свойства. Интеграл от ФКП, его свойства. Теорема Коши и интегральная формула Коши.	УК-1, ОПК-1
Операционное исчисление			
42.	Преобразование Лапласа. Свёртка.	Преобразование Лапласа. Оригинал и изображение. Свойства преобразования Лапласа: линейность; подобие; запаздывание оригинала; смещение изображения. Восстановление оригиналов по их изображениям. Свёртка, её изображение. Применение преобразования Лапласа к решению обыкновенных линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и их систем.	УК-1, ОПК-1

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

Для направления подготовки:

15.03.01 Машиностроение. Направленность (профиль) – инновационные технологии в сварочном производстве.

1 семестр

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Самостоя- тельная рабо- та, часы	Форма кон- троля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	1. Матрицы и действия над ними. Определители, их свойства и вычисление.	2	Пр. р. 1. Операции над матрицами.	2	2		
			Пр. р. 2. Вычисление определителей.	2	2		
2	2. Обратная матрица. Матричный метод решения СЛАУ. Правило Крамера.	2	Пр. р. 3. Обратная матрица. Матричный метод решения СЛАУ. Правило Крамера.	2	2		
3	3. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Решение произвольных СЛАУ. Метод Гаусса.	2	Пр. р. 4. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений.	2	2		
			Пр. р. 5. Решение произвольных СЛАУ. Метод Гаусса.	2	4	ЗИЗ № 1	15
4	4. Векторы и операции над ними. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов	2	Пр. р. 6. Векторы и операции над ними.	2	2		
5	5. Прямая на плоскости	2	Пр. р. 7 Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов	2	2		
			Пр. р. 8. Прямая на плоскости	2	2		
6	6. Плоскость и прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости	2	Пр. р. 9. Плоскость в пространстве	2	2		
7	7. Кривые второго порядка на плоскости. Поверхности второго порядка	2	Пр. р. 10. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости	2	2		
			Пр. р. 11. Кривые второго порядка на плоскости	2	4	ЗИЗ № 2	15
8	8. Системы криволинейных координат. Комплексные числа.	2	Пр. р. 12. Поверхности второго порядка	2	2	ПКУ	30
Модуль 2							
9	9. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности	2	Пр. р. 13. Системы криволинейных координат. Комплексные числа.	2	2		
			Пр. р. 14. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.	2	2		
10	10. Предел функции в точке и на бесконечности. Непрерывность функции в точке.	2	Пр. р. 15. Предел функции в точке и на бесконечности. Непрерывность функции в точке.	2	2		
11	11. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Замечательные пределы.	2	Пр. р. 16. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Замечательные пределы.	2	2		

	Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные функции.		Пр. р. 17. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные функции.	2	2		
12	12. Непрерывность функции на множестве. Точки разрыва.	2	Пр. р. 18. Непрерывность функции на множестве. Точки разрыва.	2	4	ЗИЗ № 3	15
13	13. Производная и дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.	2	Пр. р. 19. Производная и дифференциал функции.	2	2		
			Пр. р. 20. Производная и дифференциал функции высших порядков.	2	2		
14	14. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталья.	2	Пр. р. 21. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталья.	2	2		
15	15. Функции многих переменных. Производные и дифференциал ФМП.	2	Пр. р. 22. Исследование функций с помощью производных. Построение графиков.	2	2		
			Пр. р. 23. Функции многих переменных. Производные и дифференциал ФМП.	2	2		
16	16. Частные производные высших порядков.	2	Пр. р. 24. Частные производные высших порядков.	2	4	ЗИЗ № 4	15
17	17. Экстремумы ФМП.	2	Пр. р. 25. Локальный и условный экстремумы ФМП.	2	4	ПКУ	30
18-21					36	ПА (экзамен)	40
	Итого за I семестр	34		50	96		100
	Часы / зачет. ед.			180 / 5			

2 семестр

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	18. Первообразная и неопределённый интеграл.	2	Пр. р. 26. Первообразная и неопределённый интеграл.	2	3		
2	19. Основные методы интегрирования.	2	Пр. р. 27. Основные методы интегрирования.	2	3		
2	20. Интегрирование рациональных функций.	2	Пр. р. 28. Интегрирование рациональных функций.	2	3		
3	21. Интегрирование тригонометрических функций.	2	Пр. р. 29. Интегрирование тригонометрических функций.	2	3		
4	22. Определённый интеграл.	2	Пр. р. 30. Определённый интеграл.	2	3		
4	23. Несобственные интегралы	2	Пр. р. 31. Несобственные интегралы.	2	4	ЗИЗ № 5	15
5	24. Двойные интегралы.	2	Пр. р. 32. Двойные интегралы.	2	3		
6	25. Тройные интегралы.	2	Пр. р. 33. Тройные интегралы.	2	3		
6	26. Замена переменных в двойном интеграле.	2	Пр. р. 34. Замена переменных в двойном интеграле.	2	3		

27	27. Криволинейные интегралы.	2	Пр. р. 35. Криволинейные интегралы.	2	3		
8	28. Приложения определенного, двойного, тройного и криволинейных интегралов.	2	Пр. р. 36. Приложения определенного, двойного, тройного и криволинейных интегралов.	2	4	ЗИЗ № 6	15
8	29. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	2	Пр. р. 37. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	2	3	ПКУ	30
Модуль 2							
9	30. Однородные, линейные ДУ 1-го порядка. Уравнение Бернулли.	2	Пр. р. 38. Однородные, линейные ДУ 1-го порядка. Уравнение Бернулли.	2	3		
10	31. ДУ высших порядков.	2	Пр. р. 39. ДУ высших порядков.	2	3		
10	32. Линейные однородные ДУ высших порядков.	2	Пр. р. 40. Линейные однородные ДУ высших порядков.	2	3		
11	33. Линейные неоднородные ДУ высших порядков.	2	Пр. р. 41. Линейные неоднородные ДУ высших порядков.	2	3		
12	34. Линейные однородные системы ДУ.	2	Пр. р. 52. Линейные однородные системы ДУ.	2	4	ЗИЗ № 7	15
12	35. Числовые ряды.	2	Пр. р. 43 Числовые ряды.	2	3		
13	36. Признаки сходимости числовых знакопостоянных рядов	2	Пр. р. 44. Признаки сходимости числовых знакопостоянных рядов.	2	3		
14	37. Знакопеременные ряды.	2	Пр. р. 45. Знакопеременные ряды.	2	3		
14	38. Функциональные ряды. Степенные ряды.	2	Пр. р. 46. Функциональные ряды. Степенные ряды.	2	3		
15	39. Ряды Тейлора и Маклорена.	2	Пр. р. 47 Ряды Тейлора и Маклорена.	2	3		
16	40. Тригонометрические ряды Фурье.	2	Пр. р. 48 Тригонометрические ряды Фурье.	2	4	ЗИЗ № 8	15
16	41. Функции комплексной переменной. Интеграл от ФКП.	2	Пр. р. 49. Функции комплексной переменной. Интеграл от ФКП.	2	3		
17	42. Преобразование Лапласа. Свёртка.	2	Пр. р. 50. Преобразование Лапласа. Свёртка.	2	4	ПКУ	30
18-20					36	ПА (экзамен)	40
	Итого за II семестр	50		50	116		100
	Часы / зачет. ед.	216 / 6					
	Итого по дисциплине	84		100	212		
	Часы / зачет. ед.	396 / 11					

Для направлений подготовки:

- 15.03.03 Прикладная механика. Направленность (профиль) – компьютерный инжиниринг;
 15.03.06 Мехатроника и робототехника. Направленность (профиль) – робототехника и робототехнические системы: разработка и применение;
 21.03.01 Нефтегазовое дело. Направленность (профиль) – эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

1 семестр

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	1. Матрицы и действия над ними. Определители, их свойства и вычисление.	2	Пр. р. 1. Операции над матрицами.	2	3		
			Пр. р. 2. Вычисление определителей.	2	3		
2	2. Обратная матрица. Матричный метод решения СЛАУ. Правило Крамера.	2	Пр. р. 3. Обратная матрица. Матричный метод решения СЛАУ. Правило Крамера.	2	3		
3	3. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Решение произвольных СЛАУ. Метод Гаусса.	2	Пр. р. 4. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений.	2	3		
			Пр. р. 5. Решение произвольных СЛАУ. Метод Гаусса.	2	6	ЗИЗ № 1	15
4	4. Векторы и операции над ними. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов	2	Пр. р. 6. Векторы и операции над ними.	2	3		
5	5. Прямая на плоскости	2	Пр. р. 7 Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов	2	3		
			Пр. р. 8. Прямая на плоскости	2	3		
6	6. Плоскость и прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости	2	Пр. р. 9. Плоскость в пространстве	2	3		
7	7. Кривые второго порядка на плоскости. Поверхности второго порядка	2	Пр. р. 10. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости	2	3		
			Пр. р. 11. Кривые второго порядка на плоскости	2	6	ЗИЗ № 2	15
8	8. Системы криволинейных координат. Комплексные числа.	2	Пр. р. 12. Поверхности второго порядка	2	7	ПКУ	30
Модуль 2							
9	9. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности	2	Пр. р. 13. Системы криволинейных координат. Комплексные числа.	2	3		
			Пр. р. 14. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.	2	3		
10	10. Предел функции в точке	2	Пр. р. 15. Предел функции в точке и	2	3		

	и на бесконечности. Непрерывность функции в точке.		на бесконечности. Непрерывность функции в точке.				
11	11. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные функции.	2	Пр. р. 16. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Замечательные пределы.	2	3		
			Пр. р. 17. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные функции.	2	3		
12	12. Непрерывность функции на множестве. Точки разрыва.	2	Пр. р. 18. Непрерывность функции на множестве. Точки разрыва.	2	6	ЗИЗ № 3	15
13	13. Производная и дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.	2	Пр. р. 19. Производная и дифференциал функции.	2	3		
			Пр. р. 20. Производная и дифференциал функции высших порядков.	2	3		
14	14. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталья.	2	Пр. р. 21. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталья.	2	3		
15	15. Функции многих переменных. Производные и дифференциал ФМП.	2	Пр. р. 22. Исследование функций с помощью производных. Построение графиков.	2	3		
			Пр. р. 23. Функции многих переменных. Производные и дифференциал ФМП.	2	3		
16	16. Частные производные высших порядков.	2	Пр. р. 24. Частные производные высших порядков.	2	7	ЗИЗ № 4	15
17	17. Экстремумы ФМП.	2	Пр. р. 25. Локальный и условный экстремумы ФМП.	2	7	ПКУ	30
18-21					36	ПА (экзамен)	40
	Итого за I семестр	34		50	132		100
	Часы / зачет. ед.		216 / 6				

2 семестр

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	ятельная работа.	Форма кон- роля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	18. Первообразная и неопределённый интеграл.	2	Пр. р. 26. Первообразная и неопределённый интеграл.	2	3		
2	19. Основные методы интегрирования.	2	Пр. р. 27. Основные методы интегрирования.	2	3		
2	20. Интегрирование рациональных функций.	2	Пр. р. 28. Интегрирование рациональных функций.	2	3		
3	21. Интегрирование тригонометрических функций.	2	Пр. р. 29. Интегрирование тригонометрических функций.	2	3		
4	22. Определённый интеграл.	2	Пр. р. 30. Определённый интеграл.	2	3		
4	23. Несобственные интегралы	2	Пр. р. 31. Несобственные интегралы.	2	4	ЗИЗ № 5	15

5	24. Двойные интегралы.	2	Пр. р. 32. Двойные интегралы.	2	3		
6	25. Тройные интегралы.	2	Пр. р. 33. Тройные интегралы.	2	3		
6	26. Замена переменных в двойном интеграле.	2	Пр. р. 34. Замена переменных в двойном интеграле.	2	3		
27	27. Криволинейные интегралы.	2	Пр. р. 35. Криволинейные интегралы.	2	3		
8	28. Приложения определенного, двойного, тройного и криволинейных интегралов.	2	Пр. р. 36. Приложения определенного, двойного, тройного и криволинейных интегралов.	2	4	ЗИЗ № 6	15
8	29. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	2	Пр. р. 37. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	2	3	ПКУ	30
Модуль 2							
9	30. Однородные, линейные ДУ 1-го порядка. Уравнение Бернулли.	2	Пр. р. 38. Однородные, линейные ДУ 1-го порядка. Уравнение Бернулли.	2	3		
10	31. ДУ высших порядков.	2	Пр. р. 39. ДУ высших порядков.	2	3		
10	32. Линейные однородные ДУ высших порядков.	2	Пр. р. 40. Линейные однородные ДУ высших порядков.	2	3		
11	33. Линейные неоднородные ДУ высших порядков.	2	Пр. р. 41. Линейные неоднородные ДУ высших порядков.	2	3		
12	34. Линейные однородные системы ДУ.	2	Пр. р. 52. Линейные однородные системы ДУ.	2	4	ЗИЗ № 7	15
12	35. Числовые ряды.	2	Пр. р. 43 Числовые ряды.	2	3		
13	36. Признаки сходимости числовых знакопостоянных рядов	2	Пр. р. 44. Признаки сходимости числовых знакопостоянных рядов.	2	3		
14	37. Знакопеременные ряды.	2	Пр. р. 45. Знакопеременные ряды.	2	3		
14	38. Функциональные ряды. Степенные ряды.	2	Пр. р. 46. Функциональные ряды. Степенные ряды.	2	3		
15	39. Ряды Тейлора и Маклорена.	2	Пр. р. 47 Ряды Тейлора и Маклорена.	2	3		
16	40. Тригонометрические ряды Фурье.	2	Пр. р. 48 Тригонометрические ряды Фурье.	2	4	ЗИЗ № 8	15
16	41. Функции комплексной переменной. Интеграл от ФКП.	2	Пр. р. 49. Функции комплексной переменной. Интеграл от ФКП.	2	3		
17	42. Преобразование Лапласа. Свёртка.	2	Пр. р. 50. Преобразование Лапласа. Свёртка.	2	4	ПКУ	30
18-20					36	ПА (экзамен)	40
	Итого за II семестр	50		50	116		100
	Часы / зачет. ед.	216 / 6					
	Итого по дисциплине	84		100	248		
	Часы / зачет. ед.	432 / 12					

Принятые обозначения

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - промежуточная аттестация.

Итоговая оценка на экзамене по пятибалльной системе определяется как сумма баллов промежуточного контроля успеваемости и промежуточной аттестации (экзамена) и соответствует суммарным баллам:

Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50
Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно

При этом промежуточный контроль успеваемости оценивается до 60 баллов, а промежуточная аттестация (экзамен) оценивается до 40 баллов.

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Практические занятия	
1	Традиционные	1-6, 8-16, 18-20, 22-27, 30-38, 41	1-50	168
2	Мультимедиа	7, 17, 21, 28, 29, 39, 40, 42		16
	ИТОГО			184

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	2
2	Экзаменационные билеты	2
3	Индивидуальные задания	8

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

Для направлений подготовки:

15.03.01 Машиностроение. Направленность (профиль) – инновационные технологии в сварочном производстве;

15.03.03 Прикладная механика. Направленность (профиль) – компьютерный инжиниринг;

15.03.06 Мехатроника и робототехника. Направленность (профиль) – робототехника и робототехнические системы: разработка и применение;

21.03.01 Нефтегазовое дело. Направленность (профиль) – эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки.

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
		УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
		ИУК-1.1 Способен работать с источниками информации при изучении математических тем	
1	Пороговый уровень	Знает и понимает принципы поиска информации в различных источниках и ис-	Поиск и использование информации под руководством

		пользования найденной информации при изучении математических тем	преподавателя при изучении стандартных математических тем и решении типовых математических задач
2	Продвинутый уровень	При изучении математических тем находит необходимую информацию в учебной литературе, в справочниках и энциклопедиях, в том числе онлайн, анализирует и использует найденную информацию	Самостоятельный поиск информации в учебной и справочной литературе, её анализ и использование при изучении стандартных математических тем и решении типовых математических задач
3	Высокий уровень	При изучении математических тем находит необходимую информацию в учебной, научной и специальной литературе, в материалах конференций, семинаров, в аналитических исследованиях, в справочниках и энциклопедиях, в том числе онлайн, анализирует, оценивает и использует найденную и синтезирует новую информацию	Самостоятельный поиск информации в учебной, научной, специальной и справочной литературе, её анализ, оценка и использование при изучении новых и сложных математических тем и решении нестандартных математических задач, синтез новой информации
ИУК-1.2 Способен применять системный подход при решении математических и прикладных задач			
1	Пороговый уровень	Знает и понимает основные принципы системного подхода к решению математических и прикладных задач	Решает под руководством преподавателя несложные типовые математические и прикладные задачи, требующие системного подхода к их решению
2	Продвинутый уровень	Применяет системный подход при решении математических и прикладных задач, анализирует результаты	Самостоятельно решает типовые математические и прикладные задачи, требующие системного подхода к их решению, анализирует полученные результаты
3	Высокий уровень	Способен создавать и применять при решении математических и прикладных задач новые, единые и более эффективные подходы и методологии, анализировать и оценивать результаты	Самостоятельно решает сложные математические и прикладные задачи, требующие системного подхода к их решению, анализирует и оценивает полученные результаты

Для направления подготовки:

15.03.01 Машиностроение. Направленность (профиль) – инновационные технологии в сварочном производстве.

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.			
ИОПК-1.2. Знает основные математические модели и методы и способен применять их при решении прикладных задач			
1	Пороговый уровень	Базовые знания в объеме рабочей про-	Имеет представление о ос-

		граммы (знание определений основных понятий), умение решать типовые задачи под руководством преподавателя.	новых математических моделях и методах решения прикладных задач.
2	Продвинутый уровень	Полные знания в объеме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать типовые задачи учебной дисциплины.	Умеет применять основные математические модели и методы для решения прикладных задач.
3	Высокий уровень	Систематизированные, глубокие знания в объеме рабочей программы, точное использование научной терминологии и свободное владение инструментарием учебной дисциплины, умение анализировать и применять теоретические знания при самостоятельном решении учебных задач и задач повышенной сложности.	В совершенстве владеет математическими моделями и методами решения прикладных задач.

Для направления подготовки:

15.03.03 Прикладная механика. Направленность (профиль) – компьютерный инжиниринг.

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.			
ИОПК-1.4. Знает основные математические модели и методы и способен применять их при решении прикладных задач			
1	Пороговый уровень	Базовые знания в объеме рабочей программы (знание определений основных понятий), умение решать типовые задачи под руководством преподавателя.	Имеет представление о основных математических моделях и методах решения прикладных задач.
2	Продвинутый уровень	Полные знания в объеме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать типовые задачи учебной дисциплины.	Умеет применять основные математические модели и методы для решения прикладных задач.
3	Высокий уровень	Систематизированные, глубокие знания в объеме рабочей программы, точное использование научной терминологии и свободное владение инструментарием учебной дисциплины, умение анализировать и применять теоретические знания при самостоятельном решении учебных задач и задач повышенной сложности.	В совершенстве владеет математическими моделями и методами решения прикладных задач.

Для направления подготовки:

15.03.06 Мехатроника и робототехника. Направленность (профиль) – робототехника и робототехнические системы: разработка и применение.

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.			
ИОПК-1.1. Знает основные математические модели и методы и способен применять их при решении прикладных задач			
1	Пороговый уровень	Базовые знания в объеме рабочей программы (знание определений основных понятий), умение решать типовые задачи под руководством преподавателя.	Имеет представление о основных математических моделях и методах решения прикладных задач.
2	Продвинутый уровень	Полные знания в объеме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать типовые задачи учебной дисциплины.	Умеет применять основные математические модели и методы для решения прикладных задач.
3	Высокий уровень	Систематизированные, глубокие знания в объеме рабочей программы, точное использование научной терминологии и свободное владение инструментарием учебной дисциплины, умение анализировать и применять теоретические знания при самостоятельном решении учебных задач и задач повышенной сложности.	В совершенстве владеет математическими моделями и методами решения прикладных задач.

Для направления подготовки:

21.03.01 Нефтегазовое дело. Направленность (профиль) – эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки.

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания.			
ИОПК-1.1. Знает основные математические модели и методы и способен применять их при решении прикладных задач.			
1	Пороговый уровень	Базовые знания в объеме рабочей программы (знание определений основных понятий), умение решать типовые задачи под руководством преподавателя.	Имеет представление о основных математических моделях и методах решения прикладных задач.
2	Продвинутый уровень	Полные знания в объеме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно	Умеет применять основные математические модели и методы для решения при-

		решать типовые задачи учебной дисциплины.	кладных задач.
3	Высокий уровень	Систематизированные, глубокие знания в объеме рабочей программы, точное использование научной терминологии и свободное владение инструментарием учебной дисциплины, умение анализировать и применять теоретические знания при самостоятельном решении учебных задач и задач повышенной сложности.	В совершенстве владеет математическими моделями и методами решения прикладных задач.

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Для направлений подготовки:

15.03.01 Машиностроение. Направленность (профиль) – инновационные технологии в сварочном производстве;

15.03.03 Прикладная механика. Направленность (профиль) – компьютерный инжиниринг;

15.03.06 Мехатроника и робототехника. Направленность (профиль) – робототехника и робототехнические системы: разработка и применение;

21.03.01 Нефтегазовое дело. Направленность (профиль) – эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки.

Результаты обучения	Оценочные средства
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
ИУК-1.1 Способен работать с источниками информации при изучении математических тем	
Поиск и использование информации под руководством преподавателя при изучении стандартных математических тем и решении типовых математических задач	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Индивидуальные задания
Самостоятельный поиск информации в учебной и справочной литературе, её анализ и использование при изучении стандартных математических тем и решении типовых математических задач	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Индивидуальные задания
Самостоятельный поиск информации в учебной, научной, специальной и справочной литературе, её анализ, оценка и использование при изучении новых и сложных математических тем и решении нестандартных математических задач, синтез новой информации	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Индивидуальные задания
ИУК-1.2 Способен применять системный подход при решении математических и прикладных задач	
Решает под руководством преподавателя несложные типовые математические и прикладные задачи, требующие системного подхода к их решению	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Индивидуальные задания
Самостоятельно решает типовые математические и прикладные задачи, требующие системного подхода к их решению, анализирует полученные результаты	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Индивидуальные задания
Самостоятельно решает сложные математические и прикладные задачи, требующие системного подхода к их решению, анализирует и оценивает полученные результаты	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Индивидуальные задания

Для направления подготовки:

15.03.01 Машиностроение. Направленность (профиль) – инновационные технологии в сварочном производстве.

Результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	
ИОПК-1.2. Знает основные математические модели и методы и способен применять их при решении прикладных задач	
Способен под руководством преподавателя применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования к простейшим задачам, которые могут встретиться в профессиональной деятельности.	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Индивидуальные задания
Способен самостоятельно применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования к типовым задачам, которые могут встретиться в профессиональной деятельности.	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Индивидуальные задания
Способен самостоятельно применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования к сложным, нетиповым задачам, которые могут встретиться в профессиональной деятельности.	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Индивидуальные задания

Для направления подготовки:

15.03.03 Прикладная механика. Направленность (профиль) – компьютерный инжиниринг.

Результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	
ИОПК-1.4. Знает основные математические модели и методы и способен применять их при решении прикладных задач	
Способен под руководством преподавателя применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования к простейшим задачам, которые могут встретиться в профессиональной деятельности.	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Индивидуальные задания
Способен самостоятельно применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования к типовым задачам, которые могут встретиться в профессиональной деятельности.	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Индивидуальные задания
Способен самостоятельно применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования к сложным, нетиповым задачам, которые могут встретиться в профессиональной деятельности.	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Индивидуальные задания

Для направления подготовки:

15.03.06 Мехатроника и робототехника. Направленность (профиль) – робототехника и робототехнические системы: разработка и применение.

Результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	
ИОПК-1.1. Знает основные математические модели и методы и способен применять их	

при решении прикладных задач	
Способен под руководством преподавателя применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования к простейшим задачам, которые могут встретиться в профессиональной деятельности.	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Индивидуальные задания
Способен самостоятельно применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования к типовым задачам, которые могут встретиться в профессиональной деятельности.	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Индивидуальные задания
Способен самостоятельно применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования к сложным, нетиповым задачам, которые могут встретиться в профессиональной деятельности.	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Индивидуальные задания

Для направления подготовки:

21.03.01 Нефтегазовое дело. Направленность (профиль) – эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки.

Результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	
ИОПК-1.1. Знает основные математические модели и методы и способен применять их при решении прикладных задач.	
Способен под руководством преподавателя применять методы математического моделирования и анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания к решению простейшим задачам, которые могут встретиться в профессиональной деятельности.	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Индивидуальные задания
Способен самостоятельно применять методы математического моделирования и анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания к решению типовых задач, которые могут встретиться в профессиональной деятельности.	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Индивидуальные задания
Способен самостоятельно применять методы математического моделирования и анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания к решению сложных, нетиповых задач, которые могут встретиться в профессиональной деятельности.	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Индивидуальные задания

5.4 Критерии оценки практических работ

За каждое индивидуальное задание можно максимально набрать 15 баллов – 5 баллов за выполнение задания и 10 баллов за его защиту. К защите допускаются студенты, набравшие за выполнение задания не менее трёх баллов.

Критерий оценки ответа на защите индивидуального задания.

0–1 балл – неспособность объяснить решения задач даже при наличии наводящих вопросов преподавателя; полное отсутствие знаний по теоретическим основам задания.

2–3 балла – неуверенное объяснение решения задач даже при наличии наводящих вопросов преподавателя; фрагментарные знания теоретических основ задания, незнание используемой терминологии, грубые ошибки в рассуждениях.

4–5 баллов – неуверенное объяснение решений задач при наличии наводящих вопросов преподавателя; неуверенное знание теоретических основ задачи, неуверенное знание используемой терминологии;

6–8 баллов – уверенное объяснение решений задач, знание теоретических основ задания, возможно наличие негрубых ошибок в используемых формулах, формулировках и определениях, которые сам студент исправляет в процессе ответа.

9–10 баллов – уверенное объяснение решений задач, уверенное знание теоретических основ задания и используемой терминологии.

5.6 Критерии оценки экзамена

На экзамене за ответ на теоретические вопросы и решение задач возможно максимально набрать 40 баллов.

Критерий оценки ответа на теоретический вопрос или решения задачи на экзамене.

0–1 балл – полное отсутствие знаний по теоретическому вопросу; отсутствие навыков решения задачи даже под руководством преподавателя.

2–3 балла – фрагментарные знания теоретического вопроса, незнание используемой в вопросе терминологии, грубые ошибки в рассуждениях; грубые ошибки в решении задачи, неуверенное решение задачи под руководством преподавателя.

4–5 баллов – неуверенное знание теоретического вопроса в объеме учебной программы, неуверенное знание используемой в вопросе терминологии; уверенное решение задачи под руководством преподавателя.

6–8 баллов – знание теоретического вопроса в объеме учебной программы при наличии незначительных ошибок в используемых формулах, формулировках и определениях, которые сам студент исправляет в процессе ответа; самостоятельное решение задачи при наличии незначительных арифметических ошибок.

9–10 баллов – уверенное знание теоретического вопроса в объеме учебной программы и уверенное знание используемой в вопросе терминологии; уверенное самостоятельное решение задачи и уверенное знание используемой в задаче терминологии.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

чтение текста (учебника, дополнительной литературы);

конспектирование;

решение задач и упражнений по образцу;

работа со справочной литературой;

ответы на контрольные вопросы;

подготовка к аудиторным занятиям;

подготовка к экзамену;

подготовка к предметным и межпредметным олимпиадам.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1894562 (дата обращения: 22.05.2023). – Режим доступа: по подписке.	Рекомендовано Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений	https://znanium.com/catalog/product/1894562
2	Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В.С. Шипачев. — 10-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010071-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1896401 (дата обращения: 22.05.2023). – Режим доступа: по подписке.	Допущено Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений	https://znanium.com/catalog/product/1896401

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Сборник задач по высшей математике : учеб. Пособие для вузов: в 4 ч. Ч.1 / под ред. А.С. Поспелова. – М. : Юрайт, 2021. - 355 с. - (Высшее образование).	Рек. УМО ВО в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обучающ. по инж-техн. направл. и спец.; Рек. МО и науки РФ в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обучающ. по направл. и спец. в обл. техники и технологии	15
2	Сборник задач по высшей математике : учеб. Пособие для вузов: в 4 ч. Ч.2 / под ред. А.С. Поспелова. – М. : Юрайт, 2021. - 253 с. - (Высшее образование).	Рек. УМО ВО в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обучающ. по инж-техн. направл. и спец.; Рек. МО и науки РФ в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обучающ. по направл. и спец. в обл. техники и технологии	15
3	Сборник задач по высшей математике : учеб. Пособие для вузов: в 4 ч. Ч.3 / под ред. А.С. Поспелова. – М. : Юрайт, 2021. - 395 с. - (Высшее образование).	Рек. УМО ВО в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обучающ. по инж-техн. направл. и спец.; Рек. МО и науки РФ в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обучающ. по направл. и спец. в обл. техники и технологии	15
4	Сборник задач по высшей математике : учеб. Пособие для вузов: в 4 ч. Ч.4 / под ред. А.С. Поспелова. – М. : Юрайт, 2021. - 218 с. - (Высшее образование).	Рек. УМО ВО в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обучающ. по инж-техн. направл. и спец.; Рек. МО и науки РФ в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обучающ. по направл. и спец. в обл. техники и технологии	15

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

<http://biblio.bru.by/>, <http://new.znanium.com>

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Высшая математика. Математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Определители и матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения / составитель Т.Ю. Орлова. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2022. – 48 с.

2. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Математика. Векторы и элементы аналитической геометрии. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения / составители И.У. Примак, Д.В. Роголев, А.Г. Козлов. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2022. – 41 с.

3. Высшая математика. Математика. Введение в математический анализ. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / составитель А.М. Бутома. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2023. – 48 с.

4. Высшая математика. Математика. Математический анализ. Дифференцирование функций одной переменной. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения / составитель А.Н. Бондарев. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2022. – 41 с.

5. Высшая математика. Математика. Математический анализ. Функции нескольких переменных. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения / составители А.Н. Бондарев, Т.Ю. Орлова. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2022. – 44 с.

6. Высшая математика. Математика. Интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределенный интеграл. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и всех направлений подготовки дневной и заочной форм обучения / составитель А.М. Бутома. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2021. – 36 с.

7. Высшая математика. Математика. Определенный интеграл. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения / составители Л.И. Сотская, Е.Л. Старовойтова. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2019. – 46 с.

8. Высшая математика. Математика. Интегральное исчисление функций многих переменных. Кратные интегралы. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения / составители Т.Ю. Орлова, Д.В. Роголев. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2021. – 37 с.

9. Высшая математика. Математика. Криволинейные и поверхностные интегралы. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения / составители Т.Ю. Орлова, Д.В. Роголев. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2021. – 44 с.

10. Высшая математика. Математика. Дифференциальные уравнения. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки / составитель Т.Ю. Орлова. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2020. – 48 с.

11. Высшая математика. Математика. Ряды. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной формы обучения / составитель А.Н. Бондарев. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2023. – 48 с.

12. Высшая математика. Математика. Теория функций комплексной переменной. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения / составители Т.Ю. Орлова, И.У. Примак, А.А. Романенко. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2021. – 48 с.

13. Высшая математика. Математика. Ряд Фурье. Интеграл Фурье. Операционное исчисление. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения / составители Т.Ю. Орлова, А.А. Романенко. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2020. – 46 с.

7.4.2 Информационные технологии

Мультимедийные презентации

Тема 7. Кривые второго порядка на плоскости. Поверхности второго порядка.

Тема 17. Экстремумы ФМП.

Тема 21. Интегрирование тригонометрических функций.

Тема 28. Приложения определенного, двойного, тройного и криволинейных интегралов.

Тема 29. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.

Тема 39. Ряды Тейлора и Маклорена.

Тема 40. Тригонометрические ряды Фурье.

Тема 42. Преобразование Лапласа. Свёртка.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории ауд. 405, рег. номер ПУЛ-4.535-405/1-21 и в паспорте лаборатории ауд. 233, рег. номер ПУЛ-4.535-233/1-22.

МАТЕМАТИКА
(наименование дисциплины)

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Направление подготовки 15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль) Инновационные технологии в сварочном производстве

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	1
Семестр	1,2
Лекции, часы	84
Практические занятия, часы	100
Экзамен, семестр	1,2
Контактная работа по учебным занятиям, часы	184
Самостоятельная работа, часы	221
Всего часов / зачетных единиц	396 / 11

Направление подготовки 15.03.03 Прикладная механика

Направленность (профиль) Компьютерный инжиниринг

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	1
Семестр	1,2
Лекции, часы	84
Практические занятия, часы	100
Экзамен, семестр	1,2
Контактная работа по учебным занятиям, часы	184
Самостоятельная работа, часы	248
Всего часов / зачетных единиц	432 / 12

1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является подготовка специалиста с развитым логическим и алгоритмическим мышлением, владеющего основными методами исследования и решения математических задач и способного самостоятельно расширять математические знания и проводить постановку и математический анализ прикладных задач.

2. Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

- знать: основные методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии; основные положения математического анализа функций одной и нескольких переменных; комплексные числа, элементы теории функций комплексной переменной; основы теории рядов и обыкновенных дифференциальных уравнений;
- уметь: выполнять основные алгебраические операции над матрицами, вычислять определители, решать системы линейных алгебраических уравнений; выполнять алгебраические вычисления с векторами; строить линии на плоскости по заданному уравнению; работать с простейшими системами координат; находить собственные значения и собственные векторы простейших матриц; дифференцировать и интегрировать функции; решать простейшие дифференциальные уравнения, интегрируемые в квадратурах; разлагать функции в степенные ряды; применять операции дифференциального и интегрального исчисления для решения конкретных задач;
- иметь навык: аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений; творческого аналитического мышления.

3. Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Для направлений подготовки:

15.03.01 Машиностроение. Направленность (профиль) – инновационные технологии в сварочном производстве;

15.03.03 Прикладная механика. Направленность (профиль) – компьютерный инжиниринг;

15.03.06 Мехатроника и робототехника. Направленность (профиль) – робототехника и робототехнические системы: разработка и применение.

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

Для направления подготовки:

21.03.01 Нефтегазовое дело. Направленность (профиль) – эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки.

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

4. Образовательные технологии: традиционные, мультимедиа.

РЕЦЕНЗИЯ

рабочей программы дисциплины «Математика»
для направлений подготовки:

15.03.01 Машиностроение (профиль – Инновационные технологии в сварочном производстве),

15.03.03 Прикладная механика (профиль – Компьютерный инжиниринг),

15.03.06 Мехатроника и робототехника (профиль – Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение),

21.03.01 Нефтегазовое дело (профиль – Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки),

квалификация – бакалавр,

составленной доцентами кафедры «Высшая математика»

Белорусско-Российского университета Замураевым В. Г. и Романенко А. А.

Основной целью изучения дисциплины «Математика» для указанных направлений и профилей подготовки бакалавриата является: подготовка специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять математические методы анализа и расчёта при изучении различных фундаментальных и прикладных физических, общетехнических и специальных дисциплин, формирование системы ключевых компетенций.

В соответствии с указанной целью, в рабочей программе предлагается изучение основных тем и вопросов дисциплины «Математика», таких как: линейная алгебра и аналитическая геометрия, функции и числовые последовательности; теория пределов и непрерывность; дифференциальное и интегральное исчисления функций одной и многих переменных, а также их различные геометрические и физические приложения; числовые и функциональные ряды, ряды Тейлора и Маклорена; гармонические разложения периодических и непериодических сигналов (функций).

Дисциплина изучается в 1-2 семестрах. Лекционный курс составляет 84 аудиторных часов, практические занятия – 100 часов и более 200 часов самостоятельной работы с учебной литературой по темам программы. Контактная работа преподавателя со студентами составляет 184 аудиторных часов.

Перечень тем и вопросов рабочей программы подобран с учётом специфики подготовки специалистов данных направлений и профилей, что позволит изучившим дисциплину успешно применять методы математического анализа и моделирования при изучении профильных дисциплин, при подготовке выпускной квалификационной работы и успешно решать прикладные задачи, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности.

Рабочая программа, составленная доцентами В.Г. Замураевым и А.А. Романенко, соответствует учебным планам по данным направлениям и профилям подготовки, удовлетворяя требованиям государственного образовательного стандарта высшего образования РФ - бакалавриата, и рекомендуется к использованию в образовательном процессе Белорусско-Российского университета.

Рецензент: **Юревич В. А.**

профессор кафедры техносферной безопасности и общей физики
Белорусского государственного университета пищевых и химических
технологий, доктор физико-математических наук, профессор

