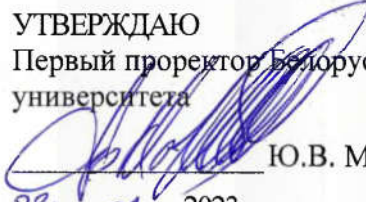


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор Белорусско-Российского
университета


Ю.В. Машин
23.06.2023

Регистрационный № УД-270305/Б.1.0.7 /р

МАТЕМАТИКА

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль) Управление инновациями (по отраслям и сферам экономики)

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	1
Семестр	1,2
Лекции, часы	84
Практические занятия, часы	84
Экзамен, семестр	1,2
Контактная работа по учебным занятиям, часы	168
Самостоятельная работа, часы	264
Всего часов / зачетных единиц	432/12

Кафедра-разработчик программы: «Высшая математика»
(название кафедры)

Составитель: И.У. Примак, 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 направлению подготовки 27.03.05 Инноватика № 870 от 31.07.2020, учебным планом рег. № 270305-2.1 от 28.04.2023.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Высшая математика»
(название кафедры)
25.05.2023, протокол № 9.

Зав. кафедрой  В.Г. Замураев

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

21.06.2023, протокол № 6.

Зам. председателя
Научно-методического совета

 С.А. Сухоцкий

Рецензент:

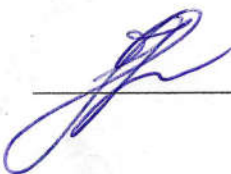
Владимир Антонович Юревич, профессор кафедры техносферной безопасности и общей физики Белорусского Государственного университета пищевых и химических технологий, доктор физико-математических наук, профессор

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

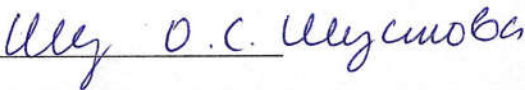
Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой
«Экономика и управление»

(название выпускающей кафедры)

 Т.В. Романькова

Ведущий библиотекарь

 О.С. Шустова

Начальник учебно-методического
отдела

 О.Е. Печковская

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является подготовка специалиста с развитым логическим 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 положения аналитической геометрии, линейной алгебры, математического анализа функций одной и нескольких переменных;
- комплексные числа, элементы теории функций комплексной переменной и операционного исчисления;
- основы теории рядов и обыкновенных дифференциальных уравнений;

уметь:

- дифференцировать и интегрировать функции;
- решать простейшие дифференциальные уравнения, интегрируемые в квадратурах;
- разлагать функции в степенные ряды и ряды Фурье;
- применять операции матричного исчисления, дифференциального и интегрального исчисления для решения конкретных задач;

владеть:

- навыками 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;
- статистика;
- техническая механика.

Кроме того, результаты, полученные при изучении дисциплины на лекциях и практических занятиях, будут применены при прохождении ознакомительной практики, 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:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

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

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
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
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
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
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
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
6.	Плоскость в пространстве. 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
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
8.	Системы криволинейных координат. Комплексные числа.	Полярная система координат на плоскости. Цилиндрическая и сферическая системы координат в пространстве. Комплексные числа и действия над ними. Поле комплексных чисел. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел. Действия над комплексными числами. Сопряжённые числа. Формулы Муавра и Эйлера.	УК-1

Введение в математический анализ			
9.	Числовая последовательность. Предел числовой последовательности	Числовая последовательность. Понятие предела числовой последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Монотонные последовательности, критерий их сходимости.	УК-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
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
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
Дифференциальное исчисление функций одной переменной			
13.	Производная и дифференциал функции. Производная и дифференциал функции 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 и их приложения	УК-1
14.	Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталья	Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши. Правило Лопиталья, применение его к вычислению пределов. Виды неопределённости. Правило Лопиталья.	УК-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
16.	Частные производные высших порядков	Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функции двух переменных. Понятие экстремума ФМП. Необходимые и достаточные условия экстремума.	УК-1
17.	Условный экстремум ФМП	Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. Условный экстремум; метод множителей Лагранжа.	УК-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
19.	Основные методы интегрирования	Подведение под знак дифференциала. Замена переменной в неопределённом интеграле. Интегрирование по частям	УК-1
20.	Интегрирование рациональных функций	Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных функций разложением на сумму простейших дробей.	УК-1
21.	Интегрирование тригонометрических функций	Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции и некоторые иррациональные функции	УК-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
23.	Несобственные интегралы	Несобственные интегралы I и II рода. Определения, признаки сходимости, абсолютная и условная сходимость.	УК-1
24.	Двойные интегралы	Определение двойного интеграла и его свойства. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.	УК-1

		Вычисление двойных интегралов в декартовой системе координат. Перемена порядка интегрирования в повторном интеграле.	
25.	Тройные интегралы	Тройной интеграл, его определение, свойства, вычисление в декартовой системе координат.	УК-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
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 пути интегрирования.	УК-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
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
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
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.	
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
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
34.	Линейные однородные системы ДУ	Линейные однородные системы ДУ с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Линейные неоднородные системы ДУ с постоянными коэффициентами.	УК-1
Числовые и функциональные ряды			
35.	Числовые ряды.	Числовой ряд его сумма. Необходимое условие сходимости числового ряда. Критерий Коши сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Ряд Дирихле. Признаки сравнения.	УК-1
36.	Признаки сходимости числовых знакопостоянных рядов	Признак Даламбера и радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши.	УК-1
37.	Знакопеременные ряды	Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов.	УК-1
38.	Функциональные ряды. Степенные ряды	Функциональные ряды, сумма ряда и область сходимости. Равномерная сходимость функциональных рядов. Критерий Коши и признак Вейерштрасса равномерной 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	УК-1

		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
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
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
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

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

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. Пр. р. 2. Вычисление определителей.	2 2	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	4		
3	3. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Решение произвольных СЛАУ. Метод Гаусса.	2	Пр. р. 4. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Пр. р. 5. Решение произвольных СЛАУ. Метод Гаусса.	2 2	4 4		
4	4. Векторы и операции над ними. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов	2	Пр. р. 6. Векторы и операции над ними.	2	4		
5	5. Прямая на плоскости	2	Пр. р. 7 Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов Пр. р. 8. Прямая на плоскости	2 2	4 4		
6	6. Плоскость и прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости	2	Пр. р. 9. Плоскость в пространстве	2	4		
7	7. Кривые и поверхности второго порядка	2	Пр. р. 10. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости Пр. р. 11. Кривые второго порядка на плоскости	2 2	4 4		
8	8. Системы криволинейных координат. Комплексные числа.	2	Пр. р. 12. Поверхности второго порядка	2	4	ЗИЗ ПКУ	15 30
Модуль 2							
9	9. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности	2	Пр. р. 13. Системы криволинейных координат. Комплексные числа. Пр. р. 14. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.	2 2	4 4		
10	10. Предел функции в точке и на бесконечности. Непрерывность	2	Пр. р. 15. Предел функции в точке и на бесконечности. Непрерывность функции в точке.	2	4		

	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	4		
			Пр. р. 17. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные функции.	2	4		
12	12. Непрерывность функции на множестве. Точки разрыва.	2	Пр. р. 18. Непрерывность функции на множестве. Точки разрыва.	2	4	ЗИЗ	15
13	13. Производная и дифференциал функции. Производная и дифференциал функции высших порядков.	2	Пр. р. 19. Производная и дифференциал функции.	2	4		
			Пр. р. 20. Производная и дифференциал функции высших порядков.	2	4		
14	14. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталя.	2	Пр. р. 21. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталя.	2	4		
15	15. Функции многих переменных. Производные и дифференциал ФМП.	2	Пр. р. 22. Исследование функций с помощью производных. Построение графиков.	2	4		
			Пр. р. 23. Функции многих переменных. Производные и дифференциал ФМП.	2	4		
16	16. Частные производные высших порядков.	2	Пр. р. 24. Частные производные высших порядков.	2	4	ЗИЗ	15
17	17. Условный экстремум ФМП.	2	Пр. р. 25. Условный экстремум ФМП.	2	4	ПКУ	30
18-21					36	ПА (экзамен)	40
	Итого	34		50	132		100

2 семестр

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Самостоятельна я работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	18. Первообразная и неопределённый интеграл.	2	Пр. р. 26. Первообразная и неопределённый интеграл.	2	4		
2	19. Основные методы интегрирования.	2	Пр. р. 27. Основные методы интегрирования.	2	4		
2	20. Интегрирование рациональных функций.	2			4		
3	21. Интегрирование тригонометрических функций.	2	Пр. р. 28. Интегрирование рациональных функций.	2	4		
4	22. Определённый интеграл.	2	Пр. р. 29. Интегрирование тригонометрических функций.	2	4	ЗИЗ	15
4	23. Несобственные интегралы	2			2		
5	24. Двойные интегралы.	2	Пр. р. 30. Определённый интеграл. Несобственные интегралы.	2	4		
6	25. Тройные интегралы.	2	Пр. р. 31. Двойные интегралы. Замена переменных в двойном интеграле.	2	6		
6	26. Замена переменных в двойном интеграле.	2			4		
7	27. Криволинейные интегралы.	2	Пр. р. 32. Криволинейные интегралы.	2	4		
8	28. Приложения определенного, двойного, тройного и криволинейных интегралов.	2	Пр. р. 33. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	2	6	ЗИЗ	15
8	29. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	2			4	ПКУ	30
Модуль 2							
9	30. Однородные, линейные ДУ 1-го порядка. Уравнение Бернулли.	2	Пр. р. 34. Однородные, линейные ДУ 1-го порядка. Уравнение Бернулли..	2	4		
10	31. ДУ высших порядков.	2	Пр. р. 35. ДУ высших порядков. Линейные однородные ДУ высших порядков.	2	2		
10	32. Линейные однородные ДУ высших порядков.	2			4		
11	33. Линейные неоднородные ДУ высших порядков.	2	Пр. р. 36. Линейные неоднородные ДУ высших порядков.	2	4		
12	34. Линейные однородные системы ДУ.	2	Пр. р. 37. Числовые ряды.	2	4	ЗИЗ	15
12	35. Числовые ряды.	2			2		

13	36. Признаки сходимости числовых знакопостоянных рядов	2	Пр. р. 38. Признаки сходимости числовых знакопостоянных рядов.	2	4		
14	37. Знакопеременные ряды.	2	Пр. р. 39. Знакопеременные ряды. Функциональные ряды. Степенные ряды.	2	4		
14	38. Функциональные ряды. Степенные ряды.	2			4		
15	39. Ряды Тейлора и Маклорена.	2	Пр. р. 40 Ряды Тейлора и Маклорена.	2	2		
16	40. Тригонометрические ряды Фурье.	2	Пр. р. 41 Тригонометрические ряды Фурье.	2	4	ЗИЗ	15
16	41. Функции комплексной переменной. Интеграл от ФКП.	2			4		
17	42. Преобразование Лапласа. Свёртка.	2	Пр. р. 42. Функции комплексной переменной.	2	4	ПКУ	30
18-20					36	ПА (экзамен)	40
	Итого	50		34	132		100

Принятые обозначения

Текущий контроль –

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - Промежуточная аттестация.

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

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	1-42	152
2	Мультимедиа	7, 17, 21, 28, 29, 39, 40, 42		16
	ИТОГО			168

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
4	Тестовые задания, формирующие ФОС	1

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
-------	-------------------------------------	--------------------------------	---------------------

<i>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>			
<i>ИУК-1.1 Способен работать с источниками информации при изучении математических тем</i>			
1	Пороговый уровень	Знает и понимает принципы поиска информации в различных источниках и использования найденной информации при изучении математических тем	Поиск и использование информации под руководством 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
<i>ИУК-1.2 Способен применять системный подход при решении математических и прикладных задач</i>			
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
<i>ИУК-1.3 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи</i>			
1	Пороговый уровень	Знает и понимает основные принципы декомпозиционного подхода к решению математических и прикладных задач	Решает под руководством преподавателя несложные типовые математические и прикладные задачи, требующие декомпозиционного подхода к их решению
2	Продвинутый уровень	Применяет декомпозиционный подход при решении математических и прикладных задач	Самостоятельно анализирует и решает типовые математические и прикладные задачи, требующие декомпозиционного подхода к их решению
3	Высокий уровень	Способен создавать и применять при решении математических и прикладных задач новые, единые и более эффективные подходы и методологии, использующие декомпозицию задач	Самостоятельно анализирует и решает сложные математические и прикладные задачи, требующие декомпозиционного подхода к их решению

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<i>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	
<i>ИУК-1.1 Способен работать с источниками информации при изучении математических тем</i>	
Поиск и использование информации под руководством преподавателя при изучении стандартных математических тем и решении типовых математических задач	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Индивидуальные задания Тестовые задания, формирующие ФОС
Самостоятельный поиск информации в учебной и справочной литературе, её анализ и использование при изучении стандартных	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Индивидуальные задания

математических тем и решении типовых математических задач	Тестовые задания, формирующие ФОС
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 Тестовые задания, формирующие ФОС
<i>ИУК-1.2 Способен применять системный подход при решении математических и прикладных задач</i>	
Решает под руководством преподавателя несложные типовые математические и прикладные задачи, требующие системного подхода к их решению	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Индивидуальные задания Тестовые задания, формирующие ФОС
Самостоятельно решает типовые математические и прикладные задачи, требующие системного подхода к их решению, анализирует полученные результаты	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Индивидуальные задания Тестовые задания, формирующие ФОС
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 Тестовые задания, формирующие ФОС
<i>ИУК-1.3 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи</i>	
Решает под руководством преподавателя несложные типовые математические и прикладные задачи, требующие декомпозиционного подхода к их решению	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Индивидуальные задания Тестовые задания, формирующие ФОС
Самостоятельно анализирует и решает типовые математические и прикладные задачи, требующие декомпозиционного подхода к их решению	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Индивидуальные задания Тестовые задания, формирующие ФОС
Самостоятельно анализирует и решает сложные математические и прикладные задачи, требующие декомпозиционного подхода к их решению	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Индивидуальные задания Тестовые задания, формирующие ФОС

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.

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.	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.	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. Пospelова. — 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. Пospelова. — 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. Пospelова. — 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. Пospelова. — 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. Векторная алгебра. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения / составитель А.М. Бутома. – Могилев : Беларус.-Рос. ун-т, 2020. – 29 с.

4. Высшая математика. Математика. Аналитическая геометрия. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения / составитель А.М. Бутома. – Могилев : Беларус.-Рос. ун-т, 2020. – 46 с.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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.

9. 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.

10. 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.

11. 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.

12. Высшая математика. Математика. Дифференциальные уравнения. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и

направлений подготовки / составитель Т.Ю. Орлова. – Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2020. – 48 с.

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

14. 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 : Белорус.-Рос. ун-т, 2021. – 48 с.

15. 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 : Белорус.-Рос. ун-т, 2020. – 46 с.

16. Высшая математика. Математика. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной и многих переменных. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / составители А.А. Романенко, А.Г. Козлов. – Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2023. – 48 с.

7.4.2 Информационные технологии

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

Тема 17. Условный экстремум 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.

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

Acrobat Reader DC, Apache OpenOffice, система управления курсами Moodle (свободное программное обеспечение)

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 27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль) Управление инновациями (по отраслям и сферам экономики)

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	1
Семестр	1,2
Лекции, часы	84
Практические занятия, часы	84
Экзамен, семестр	1,2
Контактная работа по учебным занятиям, часы	168
Самостоятельная работа, часы	264
Всего часов / зачетных единиц	432/12

1. Целью учебной дисциплины является подготовка специалиста с развитым логическим 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 положения аналитической геометрии, линейной алгебры, математического анализа функций одной и нескольких переменных;
- комплексные числа, элементы теории функций комплексной переменной и операционного исчисления;
- основы теории рядов и обыкновенных дифференциальных уравнений;

уметь:

- дифференцировать и интегрировать функции;
- решать простейшие дифференциальные уравнения, интегрируемые в квадратурах;
- разлагать функции в степенные ряды и ряды Фурье;
- применять операции матричного исчисления, дифференциального и интегрального исчисления для решения конкретных задач;

владеть:

- навыками аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений;
- навыками творческого аналитического мышления.

3. Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций: УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

4. Образовательные технологии

Традиционные, мультимедиа