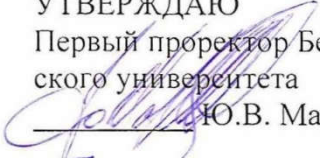


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-Россий-
ского университета

 Ю.В. Машин

«17» 06 2022 г.

Регистрационный № УД-120301/Б.1.0.4/р

МАТЕМАТИКА

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль) Информационные системы и технологии неразрушающего
контроля и диагностики

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	1
Семестр	1,2
Лекции, часы	136
Практические занятия, часы	136
Экзамен, семестр	1,2
Контактная работа по учебным занятиям, часы	272
Самостоятельная работа, часы	196
Всего часов / зачетных единиц	468/13

Кафедра-разработчик программы: «Высшая математика»

Составитель: Е.Л. Старовойтова, кандидат пед.наук, доцент

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

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.04 Приборостроение № 945 от 19.09.2017 г., учебным планом рег. № 120301-4 от 30.08.2021 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Высшая математика»
31.03.2022 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой  В.Г. Замураев

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

«15» июня 2022 г., протокол № 7.

Зам. председателя
Научно-методического совета

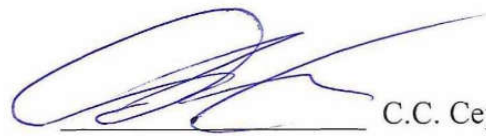
 С.А. Сухоцкий

Рецензент:

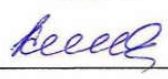
Ирина Васильевна Марченко, зав. кафедрой математики факультета математики и естествознания МГУ им. А.А. Кулешова, кандидат физико-математических наук
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

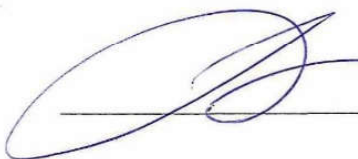
Зав. кафедрой «ФМК»

 С.С. Сергеев

Ведущий библиотекарь

 Е.Н. Киселева

Начальник учебно-методического
отдела

 В.А. Кемова

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые математические методы расчета и анализа

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные понятия и методы математического анализа;
- основные понятия и методы линейной алгебры;
- основные понятия и методы аналитической геометрии;

уметь:

- производить расчеты математических величин;
- применять методы математики к решению профессиональных задач;

владеть:

- методами формализации прикладной задачи;
- методами выбора рационального способа решения возникшей проблемы;
- методами математического анализа и моделирования;
- математическим аппаратом при решении профессиональных проблем.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

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

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- физика;
- информационные технологии;
- электроника и основы микропроцессорной техники;
- прикладная механика;
- основы автоматического управления;
- теория электрических цепей;
- теория физических полей;
- математическое моделирование физических процессов;
- методы анализа и обработки информации.

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 информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения

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- мер тем	Наименование тем	Содержание	Коды фор- мируе- мых компе- тенций
1	Множества и отображения	Множества и операции над ними. Мощность множества. Счётные и несчётные множества. Отображения множеств. Инъективные, сюръективные и биективные отображения. Числовые функции.	УК-1 ОПК-1
2	Матрицы и операции над ними	Матрицы и линейные операции над ними Произведение матриц. Транспонирование матриц. Элементарные преобразования матриц	УК-1 ОПК-1
3	Определители	Определители второго и третьего порядка и их свойства. Алгебраические дополнения и миноры Определители n-го порядка и их свойства. Определитель произведения двух квадратных матриц одинакового порядка	УК-1 ОПК-1
4	Обратная матрица. Правило Крамера	Обратная матрица и её построение методом присоединённой матрицы и методом Гаусса. Системы линейных алгебраических уравнений, общие понятия. Матричный способ решения невырожденных линейных систем, формулы Крамера. Метод Гаусса	УК-1 ОПК-1
5	Ранг матрицы	Линейные пространства. Подпространство. Линейная зависимость и линейная независимость векторов, базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора. Ранг матрицы и его вычисление. Условие равенства нулю определителя. Теорема о базисном миноре	УК-1 ОПК-1
6	Системы линейных уравнений	Произвольные системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера – Капелли. Однородные системы линейных уравнений. Структура общего решения. Фундаментальная система решений. Неоднородные системы линейных уравнений, структура общего решения	УК-1 ОПК-1
7	Векторы и действия над ними	Векторы в пространстве и линейные операции над ними. Проекция вектора на ось и на вектор. Линейная зависимость векторов. Базис на прямой, на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису. Декартова прямоугольная система координат. Радиус-вектор и координаты точки. Деление отрезка в данном отношении. Полярная система координат	УК-1 ОПК-1
8	Произведения векторов	Скалярное произведение векторов, его свойства и механический смысл. Условие ортогональности двух векторов. Скалярное произведение в координатной форме. Ориентация тройки векторов в пространстве. Векторное произведение векторов, его свойства, геометрический и физический смысл. Векторное произведение в координатной форме. Условие коллинеарности векторов. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл. Условие компланарности трех векторов	УК-1 ОПК-1
9	Прямая на плоскости	Кривая на плоскости и способы её задания. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой	УК-1 ОПК-1
10	Кривые второго порядка	Понятие кривой второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и канонические уравнения	УК-1 ОПК-1
11	Плоскость в пространстве	Понятие поверхности и кривой в пространстве, их параметрические уравнения. Плоскость в пространстве и различные формы её задания. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости	УК-1 ОПК-1
12	Прямая в пространстве	Прямая в пространстве, её канонические и параметрические уравнения. Общие уравнения прямой в пространстве. Угол между двумя прямыми, между прямой и плоскостью. Взаимное расположение	УК-1 ОПК-1

		двух прямых в пространстве. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между скрещивающимися и параллельными прямыми	
13	Поверхности второго порядка	Поверхности второго порядка. Эллипсоиды, параболоиды, гиперболоиды, конусы, цилиндры. Поверхности вращения. Цилиндрические и конические поверхности. Исследование формы методом сечений	УК-1 ОПК-1
14	Комплексные числа	Комплексные числа и действия над ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел. Формулы Муавра и Эйлера. Извлечение корня из комплексного числа. Свойства комплексно сопряжённых выражений	УК-1 ОПК-1
15	Множества на числовой прямой. Функции	Множества и операции над ними. Числовые множества. Ограниченные и неограниченные множества. Окрестность точки. Понятие функции. Способы задания функции. График функции. Обратная функция. Элементарные функции. Логические символы. Метод математической индукции. Бином Ньютона	УК-1 ОПК-1
16	Числовая последовательность и её предел	Числовая последовательность и её предел. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Виды неопределённостей. Монотонные последовательности. Теорема Вейерштрасса. Число e	УК-1 ОПК-1
17	Предел функции	Предел функции в точке (по Коши и по Гейне) и на бесконечности. Односторонние пределы функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции	УК-1 ОПК-1
18	Непрерывность функции в точке	Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функций и их классификация. Непрерывность элементарных функций. Замечательные пределы	УК-1 ОПК-1
19	Сравнение функций	Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Символы « o » и « O ». Эквивалентные функции, их применение к вычислению пределов функций	УК-1 ОПК-1
20	Непрерывность функции на отрезке	Функции, непрерывные на отрезке и их свойства: теоремы Вейерштрасса, теорема Коши о прохождении функции через нуль, теорема Коши о промежуточном значении	УК-1 ОПК-1
21	Производная	Производная функции, её геометрический и физический смысл. Односторонние производные. Уравнения касательной и нормали к кривой. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производные элементарных функций. Логарифмическое дифференцирование	УК-1 ОПК-1
22	Дифференцируемость функции в точке. Дифференциал	Дифференцируемость функций в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл и применение в приближенных вычислениях. Инвариантность формы дифференциала	УК-1 ОПК-1
23	Производные и дифференциалы высших порядков	Производные высших порядков. Формула Лейбница. Дифференциалы высших порядков. Дифференцирование параметрически заданных функций. Дифференцирование функций, заданных неявно	УК-1 ОПК-1
24	Основные теоремы дифференциального исчисления	Локальный экстремум функции. Теорема Ферма. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа, Коши	УК-1 ОПК-1
25	Правила Лопиталья	Правила Лопиталья и их применение для раскрытия неопределённостей	УК-1 ОПК-1
26	Формула Тейлора	Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и Лагранжа. Формула Маклорена. Основные разложения по формуле Маклорена. Приложения формулы Тейлора	УК-1 ОПК-1
27	Применение производных к исследованию функций	Признаки возрастания и убывания функции. Необходимое и достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на отрезке. Выпуклость и точки перегиба. Достаточное условие выпуклости. Необходимое условие перегиба. Достаточные условия перегиба. Вертикальные и наклонные асимптоты графика функции	УК-1 ОПК-1
28	Исследование функций и построение графиков	Общая схема исследования поведения функции и построение графика функции	УК-1 ОПК-1
29	Функции многих	Множества точек евклидова пространства. Связные и ограниченные	УК-1

	переменных: основные понятия	множества. Понятие функции многих переменных (ФМП). Линии и поверхности уровня ФМП. Предел ФМП в точке, его свойства. Повторные пределы. Непрерывность ФМП в точке	ОПК-1
30	Дифференцируемость ФМП	Частные производные и дифференцируемость ФМП. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости. Полный дифференциал и его связь с частными производными. Дифференцирование сложных функций. Инвариантность формы полного дифференциала. Понятие неявной функции, определенной одним уравнением, её существование и дифференцирование	УК-1 ОПК-1
31	Производная по направлению. Градиент	Производная по направлению. Градиент функции и его смысл. Геометрический смысл дифференциала функции двух переменных.касательная плоскость и нормаль к поверхности	УК-1 ОПК-1
32	Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для ФМП	Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для ФМП	УК-1 ОПК-1
33	Локальный экстремум ФМП	Понятие локального экстремума ФМП. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума	УК-1 ОПК-1
34	Условный экстремум ФМП. Метод множителей Лагранжа	Условный экстремум ФМП. Метод множителей Лагранжа. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной ФМП в замкнутой области	УК-1 ОПК-1
35	Первообразная и неопределённый интеграл	Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица основных неопределённых интегралов. Методы вычисления неопределённых интегралов: непосредственное интегрирование	УК-1 ОПК-1
36	Общие методы интегрирования	Методы вычисления неопределённых интегралов: непосредственное интегрирование, подстановкой (замена переменной), введение множителя под знак дифференциала, интегрирование по частям	УК-1 ОПК-1
37	Определённый интеграл и его свойства	Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Определённый интеграл и его свойства	УК-1 ОПК-1
38	Определённый интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница	Определённый интеграл с переменным верхним пределом и его дифференцирование. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле. Интеграл от периодических, чётных и нечётных функций	УК-1 ОПК-1
39	Несобственные интегралы	Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Исследование на сходимость: признаки сравнения для интегралов от неотрицательных функций. Абсолютная и условная сходимость. Главное значение	УК-1 ОПК-1
40	Повторные интегралы и двойной интеграл	Определение двойного интеграла, его свойства, геометрические и физические приложения. Вычисление двойных интегралов в декартовой системе координат. Изменение порядка интегрирования в двойном интеграле	УК-1 ОПК-1
41	Замена переменных в двойном интеграле	Криволинейные координаты. Якобиан и его геометрический смысл. Замена переменных в двойных интегралах. Двойной интеграл в полярной системе координат.	УК-1 ОПК-1
42	Криволинейные интегралы	Задачи, приводящие к криволинейному интегралу 1-го рода. Свойства и вычисление криволинейных интегралов 1-го рода. Криволинейный интеграл 2-го рода, его механический смысл. Свойства и вычисление криволинейных интегралов 2-го рода	УК-1 ОПК-1
43	Основные понятия теории дифференциальных уравнений	Основные понятия теории дифференциальных уравнений (ДУ). ДУ 1-го порядка, задача Коши. Общее и частное решение ДУ	УК-1 ОПК-1
44	Основные классы ДУ 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах	Основные классы ДУ 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах	УК-1 ОПК-1
45	ДУ высших порядков	Основные понятия о ДУ высших порядков. Задача Коши. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами	УК-1 ОПК-1

46	Числовые ряды: основные понятия. Положительные ряды	Числовой ряд и его сумма. Действия над рядами. Простейшие свойства числовых рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости знакоположительных числовых рядов: интегральный признак, признаки сравнения, признаки Даламбера и Коши.	УК-1 ОПК-1
47	Знакопередающие ряды, признак Лейбница	Знакопередающие ряды, признак Лейбница. Оценка остатка ряда. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость	УК-1 ОПК-1
48	Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора	Функциональные ряды, область сходимости и сумма ряда. Степенные ряды, теорема Абеля. Радиус, интервал и область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора. Достаточные условия представления функции рядом Тейлора. Разложение основных функций в ряд Маклорена. Применение рядов Тейлора в приближённых вычислениях	УК-1 ОПК-1
49	Тригонометрические ряды Фурье	Тригонометрические системы функций. Тригонометрический ряд Фурье для периодических функций с периодом 2π и для периодических функций с произвольным периодом. Разложение чётных и нечётных периодических функций в тригонометрический ряд Фурье. Теорема Дирихле о сходимости тригонометрического ряда Фурье	УК-1 ОПК-1
50	Функции комплексной переменной: основные понятия. Аналитические функции	Понятие функции комплексной переменной. Предел и непрерывность функций комплексной переменной. Основные элементарные функции комплексной переменной. Производная функции комплексной переменной. Условия Коши-Римана. Аналитические функции.	УК-1 ОПК-1
51	Интегрирование функций комплексной переменной	Интеграл от функции комплексной переменной, его вычисление и свойства. Интегральная теорема Коши. Первообразная и интеграл аналитической функции. Интегральная формула Коши. Бесконечная дифференцируемость аналитических функций	УК-1 ОПК-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. Множества и отображения	2	Пр. р. 1. Множества и отображения	2	2		
1	2. Матрицы и операции над ними	2	Пр. р. 2. Матрицы и операции над ними	2			
2	3. Определители	2	Пр. р. 3. Определители	2	2		
2	4. Обратная матрица. Правило Крамера	2	Пр. р. 4. Обратная матрица. Правило Крамера	2	2		
3	5. Ранг матрицы	2	Пр. р. 5. Ранг матрицы	2	2		
3	6. Системы линейных уравнений	2	Пр. р. 6. Системы линейных уравнений	2		КР	15
4	7. Векторы и действия над ними	2	Пр. р. 7. Векторы и действия над ними	2	2		
4	8. Произведения векторов	2	Пр. р. 8. Произведения векторов	2			
5	9. Прямая на плоскости	2	Пр. р. 9. Прямая на плоскости	2	2		
5	10. Кривые второго порядка	2	Пр. р. 10. Кривые второго порядка	2	2		
6	11. Плоскость в пространстве	2	Пр. р. 11. Плоскость в пространстве	2	2		
6	12. Прямая в пространстве	2	Пр. р. 12. Прямая в пространстве	2			
7	13. Поверхности второго порядка	2	Пр. р. 13. Поверхности второго порядка	2	2		
7	14. Комплексные числа	2	Пр. р. 14. Комплексные числа	2		КР	15
8	15. Множества на числовой прямой. Функции	2	Пр. р. 15. Множества на числовой прямой. Функции	2	2		
8	16. Числовая последовательность и её предел	2	Пр. р. 16. Числовая последовательность и её предел	2		ПКУ	30
Модуль 2							
9	17. Предел функции	2	Пр. р. 17. Предел функции	2	2		
9	18. Непрерывность функции в точке	2	Пр. р. 18. Непрерывность функции в точке	2			
10	19. Сравнение функций	2	Пр. р. 19. Сравнение функций	2	2		
10	20. Непрерывность функции на отрезке	2	Пр. р. 20. Непрерывность функции на отрезке	2	2		
11	21. Производная	2	Пр. р. 21. Производная	2	2		
11	22. Дифференцируемость функции в точке. Дифференциал	2	Пр. р. 22. Дифференцируемость функции в точке. Дифференциал	2			
12	23. Производные и дифференциалы высших порядков	2	Пр. р. 23. Производные и дифференциалы высших порядков	2	2		
12	24. Основные теоремы дифференциального исчисления	2	Пр. р. 24. Основные теоремы дифференциального исчисления	2	2		
13	25. Правила Лопиталя	2	Пр. р. 25. Правила Лопиталя	2	2		
13	26. Формула Тейлора	2	Пр. р. 26. Формула Тейлора	2			
14	27. Применение производных к исследованию функций	2	Пр. р. 27. Применение производных к исследованию функций	2	2		
14	28. Исследование функций и построение графиков	2	Пр. р. 28. Исследование функций и построение графиков	2		КР	15
15	29. Функции многих переменных: основные понятия	2	Пр. р. 29. Функции многих переменных: основные понятия	2	2		
15	30. Дифференцируемость ФМП	2	Пр. р. 30. Дифференцируемость ФМП	2			
16	31. Производная по направлению. Градиент	2	Пр. р. 31. Производная по направлению. Градиент	2	2		
16	32. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для ФМП	2	Пр. р. 32. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для ФМП	2	2		
17	33. Локальный экстремум ФМП	2	Пр. р. 33. Локальный экстремум ФМП	2	2		
17	34. Условный экстремум ФМП. Метод множителей Лагранжа	2	Пр. р. 34. Условный экстремум ФМП. Метод множителей Лагранжа	2		КР ПКУ	15 30
18-21					36	ПА (экзамен)	40
	Итого	68		68	80		100

2 семестр

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	1. Первообразная и неопределённый интеграл	2	Пр. р. 1. Первообразная и неопределённый интеграл	2	2		
1	2. Первообразная и неопределённый интеграл	2	Пр. р. 2. Первообразная и неопределённый интеграл	2	4		
2	3. Общие методы интегрирования	2	Пр. р. 3. Общие методы интегрирования	2	2		
2	4. Общие методы интегрирования	2	Пр. р. 4. Общие методы интегрирования	2	2		
3	5. Определённый интеграл и его свойства	2	Пр. р. 5. Определённый интеграл и его свойства	2	2		
3	6. Определённый интеграл и его свойства	2	Пр. р. 6. Определённый интеграл и его свойства	2	2		
4	7. Определённый интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница	2	Пр. р. 7. Определённый интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница	2	4		
4	8. Определённый интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница	2	Пр. р. 8. Определённый интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница	2	2		
5	9. Несобственные интегралы	2	Пр. р. 9. Несобственные интегралы	2	2		
5	10. Несобственные интегралы	2	Пр. р. 10. Несобственные интегралы	2	2	КР	15
6	11. Повторные интегралы и двойной интеграл	2	Пр. р. 11. Повторные интегралы и двойной интеграл	2	2		
6	12. Повторные интегралы и двойной интеграл	2	Пр. р. 12. Повторные интегралы и двойной интеграл	2	2		
7	13. Замена переменных в двойном интеграле	2	Пр. р. 13. Замена переменных в двойном интеграле	2	2		
7	14. Замена переменных в двойном интеграле	2	Пр. р. 14. Замена переменных в двойном интеграле	2	2		
8	15. Криволинейные интегралы	2	Пр. р. 15. Криволинейные интегралы	2	2		
8	16. Криволинейные интегралы	2	Пр. р. 16. Криволинейные интегралы	2	4	КР ПКУ	15 30
Модуль 2							
9	17. Основные понятия теории дифференциальных уравнений	2	Пр. р. 17. Основные понятия теории дифференциальных уравнений	2	2		
9	18. Основные понятия теории дифференциальных уравнений	2	Пр. р. 18. Основные понятия теории дифференциальных уравнений	2	2		
10	19. Основные классы ДУ 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах	2	Пр. р. 19. Основные классы ДУ 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах	2	2		
10	20. Основные классы ДУ 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах	2	Пр. р. 20. Основные классы ДУ 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах	2	2		
11	21. ДУ высших порядков	2	Пр. р. 21. ДУ высших порядков	2	2		
11	22. ДУ высших порядков	2	Пр. р. 22. ДУ высших порядков	2	2	КР	15
12	23. Числовые ряды: основные понятия. Положительные ряды	2	Пр. р. 23. Числовые ряды: основные понятия. Положительные ряды	2	2		
12	24. Числовые ряды: основные понятия. Положительные ряды	2	Пр. р. 24. Числовые ряды: основные понятия. Положительные ряды	2	4		
13	25. Знакопеременные ряды, признак Лейбница	2	Пр. р. 25. Знакопеременные ряды, признак Лейбница	2	2		
13	26. Знакопеременные ряды, признак Лейбница	2	Пр. р. 26. Знакопеременные ряды, признак Лейбница	2	2		
14	27. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора	2	Пр. р. 27. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора	2	2		
14	28. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора	2	Пр. р. 28. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора	2	4		
15	29. Тригонометрические ряды	2	Пр. р. 29. Тригонометрические ряды Фурье	2	2		

	Фурье						
15	30. Тригонометрические ряды Фурье	2	Пр. р. 30. Тригонометрические ряды Фурье	2	2		
16	31. Функции комплексной переменной: основные понятия. Аналитические функции	2	Пр. р. 31. Функции комплексной переменной: основные понятия. Аналитические функции	2	2		
16	32. Функции комплексной переменной: основные понятия. Аналитические функции	2	Пр. р. 32. Функции комплексной переменной: основные понятия. Аналитические функции	2	2		
17	33. Интегрирование функций комплексной переменной	2	Пр. р. 33. Интегрирование функций комплексной переменной	2	2		
17	34. Интегрирование функций комплексной переменной	2	Пр. р. 34. Интегрирование функций комплексной переменной	2	4	КР ПКУ	15 30
18-20					36	ПА (экзамен)	40
	Итого	68		68	116		100

Принятые обозначения:

Текущий контроль –

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

КР – контрольная работа;

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.

1 семестр

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Практические занятия	
1	Традиционные	1-9, 11-12, 14-34	1-9, 11-12, 14-27, 29-34	126
2	С использованием ЭВМ	10, 13	10, 13, 28	10
	ИТОГО			136

2 семестр

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Практические занятия	
1	Традиционные	1-10, 15-34	1-26, 28, 30, 31, 33-34	126
2	С использованием ЭВМ	11-14	27, 29, 32	10
	ИТОГО			136

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	Контрольные работы	8
4	Тестовые (электронные) программы для оценки знаний	2

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<i>Компетенция УК-1</i> Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач.			
<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i> <i>УК-1.1</i> Рассматривает возможные варианты решения математической задачи, оценивая их достоинства и недостатки.			
1	Пороговый уровень	Знать и понимать основные определения и теоремы курса; уметь найти необходимую информацию; уметь репродуцировать имеющуюся информацию; быть готовым к воспроизведению полученных знаний.	Умение решать поставленные задачи, требующее применять в знакомой ситуации известные факты, стандартные приемы, алгоритмы и навыки.
2	Продвинутый уровень	Уметь доказывать изученные теоремы; уметь доказывать математические утверждения, аналогичные ранее изученным; уметь анализировать и синтезировать полученную информацию; знать и понимать междисциплинарные основы математики; уметь использовать математические термины в устной беседе.	Умение находить оптимальные способы решений задач, которые не являются типичными, но знакомы студентам или выходят за рамки известного лишь в небольшой степени.
3	Высокий уровень	Знать и понимать актуальные проблемы математики, выходящие за рамки учебной программы; уметь применять различные методы и технологии для решения задач; уметь представлять, объяснять, анализировать и интерпретировать полученные результаты; уметь доказывать математические утверждения, не аналогичные ранее изученным; уметь вести научную дискуссию; уметь устанавливать междисциплинарные связи;	Умение оптимально решать задачи, которые требуют определенной интуиции, размышлений и творчества в выборе математического инструментария, интегрирование знаний из разных разделов курса математики, самостоятельная разработка алгоритма действий.

		уметь систематизировать полученную информацию.	
Компетенция ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения			
Код и наименование индикатора достижения компетенции ОПК-1.1. Применяет методы вычислительной математики для анализа моделей и решения научных и технических задач			
1	Пороговый уровень	Знать и понимать основные определения и теоремы математики. Уметь изложить основные теоретические проблемы данного курса; уметь найти необходимую информацию; уметь репродуцировать имеющуюся информацию; быть готовым к воспроизведению полученных знаний.	Умение решать типовые задачи с помощью применения знаний, методов математики, которые могут быть полезными в научных исследованиях и инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием.
2	Продвинутый уровень	Уметь доказывать изученные теоремы. Уметь анализировать и синтезировать полученную информацию; знать и понимать приложения полученных знаний в других дисциплинах. Уметь использовать изученную терминологию в устной беседе.	Умение, основанное на знании математики, методов решения, позволяющее решать задачи, которые не являются типичными (задачи из различных областей естественных наук и инженерной практики), однако выходят за рамки известного лишь в небольшой степени.
3	Высокий уровень	Знать и понимать актуальные проблемы изученного курса, выходящие за рамки учебной программы; уметь применять различные методы и технологии для решения задач; уметь представлять, объяснять, анализировать и интерпретировать полученные результаты; уметь доказывать математические утверждения, не аналогичные ранее изученным; уметь вести научную дискуссию; уметь устанавливать междисциплинарные связи; уметь систематизировать полученную информацию.	Умение решать задачи из различных областей естественных наук и инженерной практики, которые требуют определенной интуиции, размышлений и творчества в выборе математического инструментария, интегрирования знаний из разных разделов курса математики, самостоятельной разработки алгоритма действий.

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
Компетенция УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	
Умение решать поставленные задачи, требующее применять в знакомой ситуации известные факты, стандартные приемы, алгоритмы и навыки.	Контрольные задания Вопросы к экзамену Билеты к экзамену
Умение находить оптимальные способы решений задач, которые не являются типичными, но знакомы студентам или выходят за рамки известного лишь в небольшой степени.	Контрольные задания Вопросы к экзамену Билеты к экзамену
Умение оптимально решать задачи, которые требуют определенной	Контрольные задания Вопросы к экзамену

интуиции, размышлений и творчества в выборе математического инструментария, интегрирование знаний из разных разделов курса математики, самостоятельная разработка алгоритма действий.	Билеты к экзамену
<i>Компетенция ОПК-1</i> Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	
Умение решать типовые задачи с помощью применения знаний, методов математики, которые могут быть полезными в научных исследованиях и инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием.	Контрольные задания Вопросы к экзамену Билеты к экзамену
Умение, основанное на знании математики, методов решения, позволяющее решать задачи, которые не являются типичными (задачи из различных областей естественных наук и инженерной практики), однако выходят за рамки известного лишь в небольшой степени.	Контрольные задания Вопросы к экзамену Билеты к экзамену
Умение решать задачи из различных областей естественных наук и инженерной практики, которые требуют определенной интуиции, размышлений и творчества в выборе математического инструментария, интегрирования знаний из разных разделов курса математики, самостоятельной разработки алгоритма действий.	Контрольные задания Вопросы к экзамену Билеты к экзамену

5.3 Критерии оценки практических работ

Оценка эффективности усвоения студентом материала, изученного на практических занятиях, осуществляется с помощью контрольных работ.

Каждая контрольная работа оценивается по шкале от 0 до 15 баллов. Количество баллов, полученных студентом за контрольную работу, равно сумме баллов за каждую задачу. При этом студент получает за одну задачу:

20% от максимального числа баллов за задачу в случае, когда продемонстрировано полное незнание изученного материала, отсутствие элементарных умений и навыков;

40% от максимального числа баллов за задачу в случае, когда допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере;

60% от максимального числа баллов за задачу в случае, когда допущено более одной ошибки, но студент обладает обязательными умениями по проверяемой теме;

80% от максимального числа баллов за задачу в случае, когда оно выполнено полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки), допущена одна незначительная ошибка;

100% от максимального числа баллов за задачу в случае, когда оно выполнено полностью, в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок, в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

5.4 Критерии оценки экзамена

Согласно подразделу 2.2 итоговая экзаменационная оценка определяется в результате установления соответствия между суммой баллов промежуточного контроля успеваемости и текущей аттестации (экзамена) и оценкой по пятибалльной шкале. Текущая аттестация (экзамен) оценивается до 40 баллов.

Оценка **«отлично»** выставляется за: систематизированные, глубокие и полные знания в объеме рабочей программы, точное использование научной терминологии и свободное владение инструментарием учебной дисциплины, умение анализировать и применять теоретические знания при самостоятельном решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, способность делать обоснованные выводы.

Оценка **«хорошо»** выставляется за: полные знания в объеме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать типовые задачи

учебной дисциплины.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за: обладание базовыми знаниями (владеет терминологией, знает определения понятий) в объеме рабочей программы достаточными для усвоения последующих дисциплин, умение решать простейшие типовые задачи.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за: фрагментарные знания по базовым вопросам в объеме рабочей программы, недостаточными для усвоения последующих дисциплин, неуверенное использование терминологии, неумение решать типовые задачи.

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:

- конспектирование;
- решение задач и упражнений по образцу;
- работа с лекционными материалами, включая основную и дополнительную литературу, которые представлены в пунктах 7.1 и 7.2;
- работа с материалами курса, вынесенными на самостоятельное изучение;
- работа со справочной литературой;
- выполнение контрольных работ;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к аудиторным занятиям и контрольным работам;
- подготовка к экзамену.

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

Перечень методических указаний приведен в п. 7.4.1 и они хранятся в кабинете математики (к. 405). Кроме того, их электронные варианты представлены в университетской сети Интернет по адресу: eco.bru.by.

По адресу sdo.bru.by (учебные материалы), находится разработанный на кафедре электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК), который включает:

- курс лекций;
- методические рекомендации для практических занятий;
- примеры контрольных заданий;
- примеры индивидуальных заданий;
- вопросы к экзаменам;
- образцы экзаменационных билетов;
- список литературы.

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). — Режим доступа: https://znanium.com/	Рекомендовано Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений	https://znanium.com/catalog/product/1894562
	Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В.С. Шипачев. — 10-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М,	Допущено Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений	https://znanium.com/catalog/product/1455881

	2021. — 304 с. — Режим доступа: https://znanium.com/	
--	---	--

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Ячменев, Л. Т. Высшая математика : учебник / Л. Т. Ячменёв. – Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. – 752 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Режим доступа: https://znanium.com/	Рекомендовано научно-методическим советом по математике Министерства образования и науки РФ в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по инженерно-техническим и экономическим специальностям	https://znanium.com/catalog/product/1056564
2	Шершнева, В. Г. Математический анализ : учебное пособие / В. Г. Шершнева. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: https://znanium.com/		https://znanium.com/catalog/product/1008011

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

Eco.bru.by, cdo.bru.by, exponenta.ru, википедия, intuit.ru

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. Введение в математический анализ. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения / составители А.М. Бутома, Т.И. Червякова. – Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2018. – 33 с.

2. Высшая математика. Математика. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной и многих переменных. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения / составители А.Г. Козлов, А.А. Романенко. – Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2018. – 48 с.

3. Высшая математика. Математика. Ряды. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения / составители А.Н. Бондарев, Т.И. Червякова. – Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2018. – 34 с.

4. 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 : Белорус.-Рос. ун-т, 2019. – 46 с.

5. 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.

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

7. 2. 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 : Белорус.-Рос. ун-т, 2020. – 29 с.

8. 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 : Белорус.-Рос. ун-т, 2020. – 29 с.
9. 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.
10. 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.
11. 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 : Белорус.-Рос. ун-т, 2021. – 37 с.
12. 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 : Белорус.-Рос. ун-т, 2021. – 36 с.
13. 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 : Белорус.-Рос. ун-т, 2021. – 44 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. 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 : Белорус.-Рос. ун-т, 2022. – 44 с.
16. 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 : Белорус.-Рос. ун-т, 2022. – 48 с.
17. 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 : Белорус.-Рос. ун-т, 2022. – 41 с.

МАТЕМАТИКА
(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль) Информационные системы и технологии неразрушающего контроля и диагностики

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	1
Семестр	1,2
Лекции, часы	136
Практические занятия, часы	136
Экзамен, семестр	1,2
Контактная работа по учебным занятиям, часы	272
Самостоятельная работа, часы	196
Всего часов / зачетных единиц	468/13

1. Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые математические методы расчета и анализа

2. Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

Знать:

- основные понятия математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления;
- векторный анализ и элементы теории поля;
- дифференциальные уравнения и уравнения математической физики;
- функции комплексного переменного;
- теорию вероятностей и математическую статистику, элементы дискретной математики.

Уметь:

- применять математическое моделирование;
- выбирать и применять методы решения задач, вычисления и оценки результатов моделирования.

Владеть:

- методами математического анализа; навыками постановки задач в математической форме.

3. Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения.

4. Образовательные технологии: традиционные, с использованием ЭВМ.