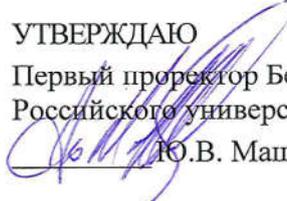


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-  
Российского университета

  
Ю.В. Машин

«31» 08 2021 г.

Регистрационный № УД-\_\_\_\_\_

## МАТЕМАТИКА

(наименование дисциплины)

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	1
Семестр	1,2
Лекции, часы	102
Практические занятия, часы	136
Экзамен, семестр	1,2
Контактная работа по учебным занятиям, часы	238
Самостоятельная работа, часы	122
Всего часов / зачетных единиц	360 / 10

Кафедра-разработчик программы: Высшая математика  
(название кафедры)

Составители: И.И. Маковецкий, к.ф.-м.н., доцент, А.А. Романенко, к.ф.-м.н., доцент  
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2021

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.02 **Наземные транспортно-технологические комплексы** (уровень бакалавриата), утвержденным приказом № 915 от 07.08.2020 г., учебным планом рег. № 230302-2, утвержденным 30.08.2021.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Высшая математика» 30.08.2021 г., протокол № 11.

Зав. кафедрой  В.Г. Замураев

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

«30» августа 2021 г., протокол № 1.

Зам. председателя  
Научно-методического совета

 С.А. Сухоцкий

Рецензент:

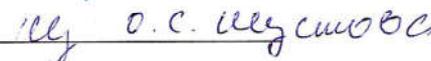
Н.В. Сакович, декан факультета математики и естествознания УО «Могилевский государственный университет им. А.А. Кулешова», к.ф.-м.н., доцент

Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой «ТТМ»

 И.В. Лесковец

Ведущий библиотекарь

 О.С. Шушова

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, определения и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, теории числовых и функциональных (степенных) рядов, теории дифференциальных уравнений и их систем;

**уметь:**

- анализировать и применять теоретические знания при решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, делать обоснованные выводы;

**владеть:**

- математическим инструментарием учебной дисциплины при решении практических задач, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности.

## 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:

- элементарная математика;
- общий курс физики

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- «Физика»;
- «Соппротивление материалов»;
- «Теоретическая механика».

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

## 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
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

## 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

#### 1 семестр

Но-мер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Матрицы и действия над ними.	Матрицы, основные понятия, типы матриц, действия над матрицами.	УК-1, УК-2
2	Определители их свойства и вычисление.	Определители 2-го и 3-го порядка, свойства, вычисление. Определители $n$ -го порядка.	УК-1, УК-2
3	Обратная матрица. Ранг матрицы.	Невырожденная матрица. Обратная матрица: определение, условие существования, свойства, методы вычисления. Ранг матрицы: определение, свойства, методы вычисления.	УК-1, УК-2
4	Системы линейных алгебраических уравнений.	Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), основные понятия. Исследования СЛАУ на совместность, теорема Кронекера–Капелли. Решение невырожденных СЛАУ: матричный метод решения, формулы Крамера.	УК-1, УК-2
5	Решение произвольных СЛАУ.	Решение произвольных СЛАУ методом Гаусса. Однородные СЛАУ.	УК-1, УК-2
6	Векторы и операции над ними.	Определение вектора. Коллинеарность, равенство и компланарность векторов. Линейные операции над векторами (сложение и вычитание, умножение вектора на число). Проекция вектора на ось. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис. Разложение вектора по базису. Координаты вектора.	УК-1, УК-2
7	Декартов базис. Операции над векторами в координатной форме.	Декартов базис на плоскости и в пространстве. Длина и направляющие косинусы вектора, и их основное свойство. Операции над векторами в координатной форме: сложение и вычитание, умножение вектора на число, равенство векторов, коллинеарность векторов, координаты вектора заданного начальной и конечной точками, деление отрезка в данном отношении.	УК-1, УК-2
8	Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.	Скалярное произведение векторов: определение, обозначения, свойства, выражение в координатной форме. Приложения. Векторное произведение векторов: определение, обозначения, свойства, выражение в координатной форме. Приложения. Смешанное произведение векторов: определение, обозначения, свойства, выражение в координатной форме. Приложения.	УК-1, УК-2

9	Комплексные числа.	Комплексные числа: определение, основные понятия, геометрическое изображение, формы записи. Алгебраические действия над комплексными числами в различных формах.	УК-1, УК-2
10	Многочлены.	Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на линейные и квадратичные множители и рациональной дроби на простейшие, методы вычисления коэффициентов.	УК-1, УК-2
11	Линии на плоскости.	Декартова и полярная системы координат. Связь между полярными и декартовыми координатами точки. Расстояние между двумя точками в декартовой и полярной системах координат. Формы уравнения прямой на плоскости: уравнение прямой с угловым коэффициентом, каноническое уравнение прямой, скалярные параметрические уравнения прямой, уравнение прямой через две точки, общее уравнение прямой.	УК-1, УК-2
12	Линии на плоскости.	Основные задачи с прямыми на плоскости. Взаимное расположение двух прямых заданных различными формами уравнений (угол между прямыми, параллельность и перпендикулярность прямых). Расстояние от точки до прямой.	УК-1, УК-2
13	Линии второго порядка на плоскости.	Общее уравнение кривой второго порядка на плоскости. Окружность, эллипс, гипербола и парабола, их канонические уравнения и свойства. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду в случае, когда коэффициент при $xу$ равен нулю. Полярные уравнения кривых второго порядка на плоскости.	УК-1, УК-2
14	Плоскость и прямая в пространстве.	Различные уравнения плоскости: общее уравнение плоскости, уравнение плоскости через три точки. Взаимное расположение плоскостей: угол между плоскостями, параллельность и перпендикулярность плоскостей). Расстояние от точки до плоскости. Уравнения прямой в пространстве: общее уравнение прямой, каноническое уравнение прямой, скалярные параметрические уравнения прямой, уравнения прямой через две точки.	УК-1, УК-2
15	Плоскость и прямая в пространстве.	Взаимное расположение прямых (угол между прямыми, параллельность и перпендикулярность прямых). Скрещивающиеся прямые. Основные задачи с прямыми и плоскостями в пространстве (угол между прямой и плоскостью, параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, принадлежность прямой плоскости, точка пересечения прямой и плоскости).	УК-1, УК-2

16	Цилиндрические поверхности. Алгебраические поверхности второго порядка.	Цилиндрические поверхности. Алгебраические поверхности второго порядка, их канонические уравнения. Исследование формы поверхностей методом сечений.	УК-1, УК-2
17	Функции.	Множества. Операции над множествами. Числовые множества. Числовые промежутки. Окрестность точки. $\varepsilon$ - окрестность точки. Определение функции. Область определения и область значений. Числовые функции. График функции. Способы задания функций. Основные характеристики поведения функций. Обратная функция. Достаточное условие существования обратной функции. Графики взаимно обратных функций. Сложная функция. Классификация функций.	УК-1, УК-2
18	Числовая последовательность и ее предел. Предел функции.	Числовая последовательность и ее предел. Монотонные ограниченные последовательности. Число $e$ , экспоненциальная функция, натуральный логарифм. Гиперболические функции: определение, область определения и область значений, графики. Предел функции в точке (конечный и бесконечный). Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности (конечный и бесконечный). Основные теоремы о пределах. Таблица неопределенностей.	УК-1, УК-2
19	Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Замечательные пределы.	Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их классификация. Связь между функцией ее пределом и бесконечно малой функцией. Таблица (примеры) эквивалентных б.м. функций (величин). Варианты первого замечательного предела. Конструкции второго замечательного предела.	УК-1, УК-2
20	Непрерывность функции в точке и на множестве.	Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация. Действия над непрерывными функциями. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций непрерывных на отрезке.	УК-1, УК-2
21	Производная функции.	Производная функции, её геометрический и физический смысл. Уравнение касательной и нормали к плоской кривой. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически.	УК-1, УК-2
22	Дифференциал функции и его приложения.	Приращение и дифференциал функции. Дифференциал сложной функции. Инвариантность формы дифференциала. Геометрический смысл дифференциала. Линеаризация функций.	УК-1, УК-2
23	Основные теоремы о дифференцируемых функциях.	Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя, применение его к вычислению пределов	УК-1, УК-2

		Производные и дифференциалы высших порядков.	
24	Исследование функций с помощью производных.	Монотонность функции, достаточные условия. Экстремумы функции, необходимые и достаточные условия их существования. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.	УК-1, УК-2
25	Исследование функций с помощью производных.	Выпуклость и вогнутость, точки перегиба и асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций и построения графиков.	УК-1, УК-2
26	Первообразная и неопределённый интеграл.	Первообразная. Неопределённый интеграл (НИ) и его свойства. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование.	УК-1, УК-2
27	Неопределённый интеграл.	Прием подведения функции под знак дифференциала в неопределённом интеграле Замена переменной в неопределённом интеграле. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле.	УК-1, УК-2
28	Интегрирование рациональных дробей.	Интегрирование простейших правильных рациональных дробей. Интегрирование рациональной дроби разложением на сумму простейших дробей.	УК-1, УК-2
29	Интегрирование функций, рационально зависящих от тригонометрических функций.	Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Универсальная тригонометрическая подстановка. Частные случаи.	УК-1, УК-2
30	Интегрирование некоторых иррациональных функций.	Дробно-линейная подстановка. Квадратичные иррациональности. Тригонометрическая подстановка. Неберущиеся интегралы.	УК-1, УК-2
31	Определённый интеграл.	Определённый интеграл (ОИ): определение, обозначение, условия существования, свойства, физический и геометрический смысл. ОИ с переменным верхним пределом и его дифференцирование. Вычисление ОИ: формула Ньютона-Лейбница.	УК-1, УК-2
32	Методы вычисления ОИ.	Замена переменной в ОИ и интегрирование по частям.	УК-1, УК-2
33	Несобственные интегралы I и II рода.	Несобственный интеграл I рода. Определение, обозначение, свойства, вычисление. Признаки сходимости. Понятие об интеграле от разрывной функции (несобственный интеграл II рода).	УК-1, УК-2
34	Некоторые геометрические и физические приложения ОИ.	Геометрические приложения определённых интегралов: вычисление площадей плоских фигур; длин дуг, объёмов и площадей поверхностей тел вращения. Физические приложения ОИ.	УК-1, УК-2

## 2 семестр

35	Функции нескольких переменных.	Понятие функции нескольких переменных (ФНП). Функция двух переменных: область определения, область значений, график функ-	УК-1, УК-2
----	--------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

		ции, способы задания ФНП. Предел и непрерывность ФНП. Частные приращения и частные производные ФНП.	
36	Производные и дифференциал ФНП.	Производные сложной и неявно заданной функций. Полное приращение и полный дифференциал. Линеаризация функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Теорема Шварца (о смешанных производных).	УК-1, УК-2
37	Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент.	Скалярное поле. Линии и поверхности уровня. Производная по направлению: определение, обозначение, смысл, свойства, вычисление. Градиент: определение, обозначение, смысл, свойства, вычисление. Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности.	УК-1, УК-2
38	Экстремумы ФНП.	Локальные экстремумы ФНП. Необходимые и достаточные условия экстремума. Нахождение локальных экстремумов. Условный экстремум ФНП. Нахождение условного экстремума ФНП методом множителей Лагранжа.	УК-1, УК-2
39	Двойной интеграл.	Двойной интеграл в декартовых координатах: определение, свойства, геометрический и механический смысл, вычисление в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.	УК-1, УК-2
40	Криволинейные интегралы первого и второго рода.	Криволинейный интеграл первого рода: определение, свойства, геометрический смысл, вычисления. Криволинейный интеграл второго рода: определение, свойства, геометрический и физический смысл, вычисление. Формула Остроградского–Грина. Условие независимости криволинейного интеграла второго рода от формы пути интегрирования.	УК-1, УК-2
41	Числовые ряды. Признаки сходимости числовых знакопостоянных рядов.	Числовой ряд. Частичная сумма. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда. Достаточный признак расходимости. Гармонический ряд. Ряд Дирихле. Признаки сравнения.	УК-1, УК-2
42	Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. Знакопередающиеся ряды.	Признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши (доказательства сходимости ряда Дирихле). Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов.	УК-1, УК-2
43	Функциональные ряды. Степенные ряды.	Функциональные ряды. Точка сходимости, область сходимости и сумма ряда. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус, интервал и область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.	УК-1, УК-2

44	Разложение функций в степенные ряды.	Ряды Тейлора–Маклорена. Условия представления функции рядом Тейлора – Маклорена. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена. Таблица рядов Маклорена основных элементарных функций. Приемы разложения функций в ряды Тейлора – Маклорена.	УК-1, УК-2
45	Ряды Фурье по ортогональным системам функций. Тригонометрические ряды Фурье.	Периодические функции и их основные свойства. Гармонические простые и сложные колебания. Основные тригонометрические системы функций. Разложения периодических функций в тригонометрический ряд Фурье на интервалах $(-l, l)$ , $(0, l)$ , $(a, b)$ . Амплитудно-частотный спектр периодического сигнала. Разложения периодических четных, нечетных и непериодических функций в тригонометрический ряд Фурье.	УК-1, УК-2
46	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	Общие сведения о дифференциальных уравнениях (ДУ): определение ДУ, решение ДУ, обыкновенные ДУ (ОДУ), ДУ в частных производных, порядок ДУ, линейные и нелинейные ДУ. Задачи, приводящие к ДУ. ОДУ 1-го порядка, формы записи. Общее и частное решения, начальные условия, задача Коши, теорема о существовании и единственности ее решения. ОДУ 1-го порядка. ДУ с разделяющимися переменными и их интегрирование.	УК-1, УК-2
47	Однородные ДУ. Линейные ДУ I порядка. Уравнение Бернулли.	Однородная функция. Однородные ДУ и их интегрирование. Линейные ДУ I порядка и методы интегрирования. Уравнение Бернулли.	УК-1, УК-2
48	Уравнение в полных дифференциалах. ДУ высших порядков.	Уравнение в полных дифференциалах и их интегрирование. ДУ высших порядков. Общее и частное решения. Начальные условия, задача Коши. ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка.	УК-1, УК-2
49	Линейные ДУ высших порядков.	Линейно зависимые и независимые системы функций. Определитель Вронского. Линейные ДУ высших порядков: однородные (ЛОДУ) и неоднородные (ЛНДУ) дифференциальные уравнения. Свойства решений ЛОДУ. Фундаментальная система решений ЛОДУ. Структура общего решения ЛОДУ с постоянными коэффициентами и их интегрирование.	УК-1, УК-2
50	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.	Структура общего решения ЛНДУ. Интегрирование ЛНДУ методом вариации произвольных постоянных. Интегрирование ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	УК-1, УК-2
51	Основные понятия функции комплексной переменной.	Функции комплексной переменной (ФПК): определение, геометрический смысл, предел и непрерывность. Основные элементарные ФКП. Дифференцирование ФКП. Условие Коши-Римана. Аналитические функции. Дифференциал.	УК-1, УК-2

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

### 1 семестр

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практиче- ские (семинар- ские) занятия	Часы	Лаборатор- ные занятия	Часы	Самостоя- тельная ра- бота часы	Форма кон- троля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	1. Матрицы и действия над ними.	2	Пр. р.1 Действия над матрицами.	2					
1	2. Определители их свойства и вычисление.	2	Пр. р.2 Вычисление определителей.	2					
2	3. Обратная матрица. Ранг матрицы.	2	Пр. р. 3 Вычисление обратной матрицы и ранга матрицы.	2					
2	4. Системы линейных алгебраических уравнений.	2	Пр. р. 4. Решение невырожденных СЛАУ.	2					
3	5. Решение произвольных СЛАУ.	2	Пр. р. 5 Решение произвольных СЛАУ.	2			2	КР № 1	10
3	6. Векторы и операции над ними.	2	Пр. р. 6 Векторы и операции над ними	2					
4	7. Декартов базис. Операции над векторами в координатной форме.	2	Пр. р. 7 Операции над векторами в координатной форме.	2					
4	8. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.	2	Пр. р. 8 Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Приложения.	2					
5	9. Комплексные числа.	2	Пр. р. 9 Действия над комплексными числами.	2					
5	10. Многочлены.	2	Пр. р. 10 Многочлены. Разложение рациональной дроби на простейшие.	2				КР № 2	10
6	11. Линии на плоскости.	2	Пр. р. 11 Прямые на плоскости и их уравнения.	2					
6	12. Линии на плоскости.	2	Пр. р. 12 Основные задачи с прямыми на плоскости.	2			2		
7	13. Линии второго порядка на плоскости.	2	Пр. р. 13 Линии второго порядка на плоскости.	2					
7	14. Плоскость и прямая в пространстве.	2	Пр. р. 14 Плоскость и прямая в пространстве.	2					
8	15. Плоскость и прямая в пространстве.	2	Пр. р. 15 Основные задачи на прямую и плоскость в пространстве.	2				КР № 3	10
8	16. Цилиндрические поверхности. Алгебраические поверхности второго порядка.	2	Пр. р. 16 Исследование уравнений и форм поверхностей.	2				ПКУ	30
Модуль 2									

### 2 семестр

№ недели	Тема	Экз. №	Лекции	Практические занятия (семинары)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа	Формы контроля знаний	Баллы (max)
9	17. Функции.	2	Пр. р. 17 Изучение характеристик основных элементарных функций.	2						
9	18. Числовая последовательность и ее предел. Предел функции.	2	Пр. р. 18 Предел числовой последовательности и функции.	2						
10	19. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Замечательные пределы.	2	Пр. р. 19 Основные приемы раскрытия неопределенностей.	2						
10	20. Непрерывность функций в точке и на множестве.	2	Пр. р. 20 Непрерывность функций.	2			1	КР № 4	10	
11	21. Производная функции.	2	Пр. р. 21 Нахождение производной функции.	2			2			
11	22. Дифференциал функции	2	Пр. р. 22 Нахождение дифференциала функции.	2			1			
12	23. Основные теоремы о дифференцируемых функциях.	2	Пр. р. 23 Правило Лопиталя. Производные и дифференциалы высших порядков.	2			2			
12	24. Исследование функций с помощью производной.	2	Пр. р. 24 Исследование функций на монотонность.	2			1			
13	25. Исследование функций с помощью производных. Градиент	2	Пр. р. 25 Исследование функций и построение графиков.	2			1	КР № 5	10	
13	26. Первообразная и неопределённый интеграл.	2	Пр. р. 26 Нахождение первообразной. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	2			2			
14	27. Неопределённый интеграл.	2	Пр. р. 27 Интегрирование замкнутой переменной и по частям.	2			2	КР № 7	10	
14	28. Интегрирование рациональных дробей.	2	Пр. р. 28 Интегрирование рациональных дробей.	2			2			
15	29. Интегрирование функций рационально зависящих от тригонометрических функций.	2	Пр. р. 29 Интегрирование рационального интеграла в тригонометрических выражениях.	2			1			
15	30. Интегрирование некоторых иррациональных функций.	2	Пр. р. 30 Интегрирование тригонометрических функций в полярных координатах.	2			2	КР № 6	10	
16	31. Определённый интеграл. Виды	2	Пр. р. 31 Вычисление определённых интегралов.	2			1	КР № 8	10	
16	32. Методы вычисления ОИ.	2	Пр. р. 32 Вычисление определённых интегралов.	2						
17	33. Несобственные интегралы I и II рода.	2	Пр. р. 33 Вычисление несобственных интегралов.	2			2			
17	34. Некоторые геометрические и физические приложения ОИ.	2	Пр. р. 34 Геометрические и физические приложения ОИ.	2				ПКУ	30	
18-21	35. Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов. Исследование сходимости.	2	Пр. р. 35 Исследование сходимости.	2			36	ПА	40	

7		2	Пр. р. 48 Исследования сходимости числовых знакопостоянных рядов	2			2	(эк-за-мен)	
Итого за I семестр		68	(признаки сравнения).	68			44		100
8	42. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. Знакопеременные ряды.	2	Пр. р. 49 Исследование сходимости числовых знакопостоянных рядов.	2			1	КР № 9	10
8		2	Пр. р. 50 Исследование сходимости знакопостоянных и знакопеременных рядов.	2			2	ПКУ	30
Модуль 2									
9	43. Функциональные ряды. Степенные ряды.	2	Пр. р. 51 Нахождение области сходимости степенного ряда.	2			1		
9		2	Пр. р.52 Нахождение области сходимости степенного ряда.	2			2		
10	44. Разложение функций в степенные ряды.	2	Пр. р.53 Разложение основных элементарных функций в ряды Тейлора, Маклорена.	2			1		
10		2	Пр. р.54 Разложение элементарных функций в ряды Тейлора, Маклорена основанные на свойствах степенных рядов, замене переменной и таблице рядов Маклорена.	2			2		
11	45. Тригонометрические ряды Фурье.	2	Пр. р.55 Доказательства ортогональности систем тригонометрических систем функций.	2			1		
11		2	Пр. р.56 Разложения периодических функций в ряд Фурье.	2			2	КР № 10	15
12	46. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	2	Пр. р.57 Интегрирование ДУ с разделяющимися переменными.	2			1		
12		2	Пр. р.58. Интегрирование ДУ с разделяющимися переменными.	2			1		
13	47. Однородные ОДУ. Линейные ОДУ I порядка. Уравнение Бернулли.	2	Пр. р.59 Интегрирование однородных ДУ.	2			1		
13		2	Пр. р.60 Интегрирование линейных ДУ первого порядка.	2			1		

Принятые обозначения:  
Текущий контроль –

14	48. Уравнение в полных дифференциалах. ДУ высших порядков.	2	Пр. р.61 Интегрирование ДУ в полных дифференциалах.	2					
14		2	Пр. р.62 Интегрирование ДУ высших порядков, допускающих понижение порядка.	2			1		
15	49. Линейные ДУ высших порядков.	2	Пр. р.63 Интегрирование ЛОДУ высших порядков с постоянными коэффициентами.	2					
15		2	Пр. р.64 Интегрирование ЛОДУ высших порядков с постоянными коэффициентами.	2			1		
16	50. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения	2	Пр. р.65 Интегрирование ЛНДУ с постоянными коэффициентами методом вариации произвольных постоянных.	2					
16		2	Пр. р.66 Интегрирование ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	2			1	КР № 11	15
17	51. Основные понятия функции комплексной переменной.	2	Пр. р.67 Основные элементарные ФКП. Дифференцирование ФКП.	2			1		
17		2	Пр. р.68. Основные элементарные ФКП. Дифференцирование ФКП.	2			1	ПКУ	30
18-20							36	ПА (экзамен)	40
	Итого за II семестр	34		68			78		100
	Итого	102		136			122		

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 инновационных форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции (темы №)	Практические занятия (темы №)	
1	Традиционные	1-15, 17-26, 28-30, 32, 33, 35, 36, 38, 41-44, 46-49	1-4, 6-8, 11-33, 35, 36, 42-44, 46-68	196
2	Мультимедиа	16, 34, 39, 45		8
3	Проблемные / проблемно-ориентированные	27, 31, 37, 39, 40, 50, 51		14
4	Расчетные		5, 9, 10, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 45	20
<b>ИТОГО</b>		<b>102</b>	<b>136</b>	<b>238</b>

#### 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	Тестовые (контрольные) задания	11

#### 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>		
	УК-1.1. Анализирует поставленную задачу выделяя ее базовые составляющие		
1	Пороговый уровень	Базовые знания в объеме рабочей программы (знание определений основных понятий), умение решать типовые задачи под руководством преподавателя.	Понимает цели и задачи исследований, имеет представления о расстановке приоритетов при решении задач и критериях их оценки.
2	Продвинутый уровень	Полные знания в объеме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать типовые задачи учебной дисциплины.	Способен под руководством преподавателя формулировать цели и задачи исследований, выявлять приоритеты решения задач и выбирать критерии оценки.

3	Высокий уровень	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.	Способен самостоятельно формулировать цели и задачи исследований, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки.
<i>Компетенция УК-2</i>			
УК-2.3. Анализирует способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты с точки зрения соответствия цели проекта, выбирает наиболее эффективный способ решения задач			
1	Пороговый уровень	Базовые знания в объеме рабочей программы (знание определений основных понятий), умение решать типовые задачи под руководством преподавателя.	Имеет представления о современных методах исследования, оценке и результатах выполненной работы.
2	Продвинутый уровень	Полные знания в объеме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать типовые задачи учебной дисциплины.	Способен под руководством преподавателя применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.
3	Высокий уровень	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.	Владеет современными методами исследования, способен самостоятельно оценивать и представлять результаты выполненной работы.

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<i>Компетенция УК-1</i>	
Понимает цели и задачи исследований, имеет представления о расстановке приоритетов при решении задач и критериях их оценки.	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Тестовые (контрольные) задания
Способен под руководством преподавателя формулировать цели и задачи исследований, выявлять приоритеты решения задач и выбирать критерии оценки.	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Тестовые (контрольные) задания
Способен самостоятельно формулировать цели и задачи исследований, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки.	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Тестовые (контрольные) задания
<i>Компетенция УК-2</i>	

Имеет представления о современных методах исследования, оценке и результатах выполненной работы.	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Тестовые (контрольные) задания
Способен под руководством преподавателя применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Тестовые (контрольные) задания
Владеет современными методами исследования, способен самостоятельно оценивать и представлять результаты выполненной работы.	Вопросы к экзамену Экзаменационные билеты Тестовые (контрольные) задания

### 5.3 Критерии оценки практических работ

Контрольные работы КР № 1 – КР № 9 оцениваются до 10 баллов. Каждая контрольная работа содержит 5 заданий, успешное выполнение каждого из которых оценивается в 2 балла.

Контрольные работы КР № 10 – КР № 11 оцениваются до 15 баллов. Каждая контрольная работа содержит 5 заданий, успешное выполнение каждого из которых оценивается в 3 балла.

### 5.4 Критерии оценки экзамена

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

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

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

Для экзамена.

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

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов находятся в изданных на кафедре методических указаниях для выполнения самостоятельной и индивидуальной работы, в которых приведены тексты заданий и даны образцы их решения. 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 **cdo.bru.by** (учебные материалы), находится разработанный на кафедре электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК), который включает:

- курс лекций;
- методические рекомендации для решения задач;
- индивидуальные домашние задания,
- вопросы к экзаменам,
- образцы экзаменационных билетов;
- список литературы.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Гриф	Кол-во экз
1	Малыхин, В. И. Высшая математика : учебное пособие / В. И. Малыхин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 365 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-002625-1. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1067788">https://znanium.com/catalog/product/1067788</a>	—	znanium.com
2	Балдин, К. В. Высшая математика : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. - 3-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2021. - 360 с. - ISBN 978-5-9765-0299-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1588064">https://znanium.com/catalog/product/1588064</a>	—	znanium.com

### 7.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Гриф	Кол-во экз.
1	Индивидуальные задания по высшей математике: Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной: Учеб. пос. /Под ред. А. П. Рябушко.– Мн.: Выш. шк., 2006.– 303с.	Допущено МО Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов инженерно-технических специальностей высших учебных заведений	28
2	Письменный Д. Конспект лекций по высшей математике. – М.: Айриспресс. 2007.	-	10
3	Письменный Д. Сборник задач по по высшей математике. – М.: Айриспресс. 2007.	-	10
4	Письменный Д. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и	-	5

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Гриф	Кол-во экз.
	случайным процессам. – 2007.-М.: Айрис пресс.		
5	Высшая математика: Общий курс: Учебник /Под ред. С. А. Самалы. – Мн.: Выш. шк., 2006.– 351 с.	Утверждено МО Республики Беларусь в качестве учебника для студентов высших учебных заведений	22
6	Гусак А. А. Справочник по высшей математике /А. А. Гусак, Г. М. Гусак. – Мн.: Навука і тэхніка. – 2007.– 480 с.	-	21
7	Дьяконов В. MathCAD 2014: Учебный курс. СПб.:Питер, 2014.	-	5

### 7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

eco.bru.by, cdo.bru.by, exponenta.ru, википедия.

### 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. Орлова Т.Ю., Плешкунова С.Ф., Скрыган С.А. Высшая математика. Математика. Определители и матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2017 – 48 с. (31 экз.).

2. Бондарев А.Н., Орлова Т.Ю., Плешкунова С.Ф. Высшая математика. Математика. Функции нескольких переменных Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам, дневной и заочной форм обучения. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2017 – 47 с. (56 экз.).

3. Бондарев А.Н. Червякова Т.И. Высшая математика. Математика. Ряды. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2018 – 34 с. (105 экз.).

4. Бутома А.М., Червякова Т.И. Высшая математика. Математика. Ведение в математический анализ. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2018 – 33 с. (105 экз.).

5. Козлов А.Г., Романенко А.А. 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. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2018 – 48 с. (115 экз.).

6. Козлов А.Г., Роголев Д.В., Романенко А.А. Высшая математика. Математика. Дифференциальное исчисление функций одной и многих переменных. Методические рекомендации к самостоятельной работе для студентов всех специальностей заочной формы обучения. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2019 – 48 с. (56 экз.).

7. Козлов А.Г., Роголев Д.В., Романенко А.А. Высшая математика. Математика. Интегральное исчисление функций одной и многих переменных. Методические рекомендации к самостоятельной работе для студентов всех специальностей заочной формы обучения. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2019 – 48 с. (56 экз.).

8. Сотская Л.И., Старовойтова Е.Л. Высшая математика. Математика. Определенный интеграл. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2019 – 46 с. (105 экз.).

9. Бондарев А.Н., Орлова Т.Ю., Плешкунова С.Ф. Высшая математика. Математика. Дифференциальные уравнения. Числовые и функциональные ряды. Методические рекомендации к самостоятельной работе для студентов всех специальностей заочной формы обучения. Могилев: Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет», 2019 – 48 с. (56 экз.).

10. Орлова Т.Ю. Высшая математика. Математика. Дифференциальные уравнения. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки. Могилев: Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет», 2020 – 48 с. (56 экз.).

11. Бутома А.М. Высшая математика. Математика. Векторная алгебра. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения. Могилев: Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет», 2020 – 29 с. (56 экз.).

12. Бутома А.М. Высшая математика. Математика. Аналитическая геометрия. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения. Могилев: Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет», 2020 – 46 с. (56 экз.).

13. Орлова Т.Ю., Романенко А.А. 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. Могилев: Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет», 2020 – 46 с. (56 экз.).

14. Орлова Т.Ю., Примак И.У., Романенко А.А. Высшая математика. Математика. Теория функций комплексной переменной. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения. Могилев: Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет», 2021 – 48 с. (50 экз.).

15. Орлова Т.Ю., Роголев Д.В. Высшая математика. Математика. Интегральное исчисление. Функции многих переменных. Кратные интегралы. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения. Могилев: Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет», 2021 – 48 с. (50 экз.).

16. Орлова Т.Ю., Роголев Д.В. Высшая математика. Математика. Криволинейные и поверхностные интегралы. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения. Могилев: Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет», 2021 – 48 с. (50 экз.).

## **7.4.2 Информационные технологии**

### **Плакаты**

1. Производные основных элементарных функций (тема № 21 — лекция).

2. Таблица неопределенных интегралов (тема № 26 — лекция).

#### **Мультимедийные презентации**

1. Цилиндрические поверхности. Алгебраические поверхности второго порядка (тема № 16 — лекция).
2. Геометрические и физические приложения ОИ (тема № 34 — лекция).
3. Двойной интеграл (тема № 39 — лекция).
4. Тригонометрические ряды Фурье (тема № 45 — лекция).

#### **7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе**

1. MathCAD, Excel (Темы № 5, 9, 10, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 45 – практических занятий) (лицензионное ПО).

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕМАТИКА**  
(наименование дисциплины)

**Направление подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы**

**Направленность (профиль) Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование**

**Квалификация Бакалавр**

	Форма обучения
	Очная
Курс	1
Семестр	1,2
Лекции, часы	102
Практические занятия, часы	136
Экзамен, семестр	1,2
Контактная работа по учебным занятиям, часы	238
Самостоятельная работа, часы	122
Всего часов / зачетных единиц	360 / 10

**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, определения и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, теории числовых и функциональных (степенных) рядов, теории дифференциальных уравнений и их систем;

уметь:

- анализировать и применять теоретические знания при решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, делать обоснованные выводы;

владеть:

- математическим инструментарием учебной дисциплины при решении практических задач, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности.

**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;

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

**4. Образовательные технологии:** традиционные, мультимедиа, проблемные / проблемно-ориентированные, расчетные.