

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский государственный авиационный технический университет»  
Уфимский авиационный техникум



А. Н. Елизарьев

Рабочая программа учебной дисциплины

**ЕН.01 Математика**

Наименование специальности

**24.02.02 Производство авиационных двигателей**

Квалификация выпускника

**Техник**

Базовая подготовка  
Форма обучения: очная

Уфа, 2021

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 24.02.02 Производство авиационных двигателей, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 апреля 2014 г. N 363.

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет» Уфимский авиационный техникум

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	20
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	21
5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	24
6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)	26

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Математика

### 1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 24.02.02 Производство авиационных двигателей.

### 1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам и входит в профессиональный учебный цикл ППССЗ по специальности 24.02.02 Производство авиационных двигателей.

### 1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении образовательной программы СПО;
- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
- основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;
- основы интегрального и дифференциального исчисления.

Техник должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии (далее - ИКТ) в профессиональной деятельности.

Техник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

ПК 1.2. Анализировать надежность изделия.

ПК 1.3. Выполнять типовые и специальные расчеты.

ПК 1.5. Разрабатывать проектную и рабочую конструкторскую документацию на основе применения ИКТ.

ПК 1.6. Участвовать в испытаниях опытных образцов изделий, узлов, систем, оформлении результатов испытаний.

ПК 2.4. Контролировать параметры качества и соблюдение технологической дисциплины.

ПК 2.5. Принимать участие в разработке технически обоснованных норм времени и определении экономической эффективности проектируемых технологических процессов.

ПК 3.4. Оценивать экономическую эффективность производственной деятельности.

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 90 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 60 часов;

самостоятельной работы обучающегося 30 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
	4 семестр
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	90
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	60
в том числе:	
лекции	40
лабораторные занятия	-
практические занятия	20
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	30
Форма промежуточной аттестации	экзамен

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Математика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
<b>Раздел 1. Основы теории комплексных чисел</b>			<b>10</b>	
Тема 1.1. Алгебраическая форма комплексного числа	Содержание учебного материала		2	1
	1	Алгебраическая форма комплексного числа. Действия с комплексными числами, заданными в алгебраической форме.		
Тема 1.2. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа	Содержание учебного материала		2	2
	1	Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия с комплексными числами, заданными в тригонометрической и показательной формах.		
	Практическое занятие		2	
	1	Выполнение действий с комплексными числами.		
	Самостоятельная работа. Приложения комплексных чисел к решению физических задач.		4	
		<b>12</b>		
Тема 2.1. Матрицы и определители	Содержание учебного материала		2	
	1	Матрицы. Свойства матриц. Определители. Свойства определителей. Обращение матриц. Матричный метод решения систем линейных уравнений.		
	Практическое занятие.		2	
1	Выполнение действий с матрицами. Вычисление определителей.			
Тема 2.2. Системы линейных уравнений	Содержание учебного материала		2	
	1	Обращение матриц. Матричный метод решения систем линейных уравнений.		
	Практическое занятие.		2	
	1	Решение систем линейных уравнений матричным методом.		
Самостоятельная работа. Решение систем линейных уравнений методами Гаусса и Крамера.		4		
<b>Раздел 3. Основы математического анализа</b>			<b>46</b>	
Тема 3.1. Элементы теории пределов	Содержание учебного материала		2	2
	Предел функции. Непрерывность функции.			
Тема 3.2.	Содержание учебного материала		4	

Дифференциальное исчисление	1	Производная функции и дифференциал функции. Производная сложной и обратной функций. Логарифмическое дифференцирование.		2	
	2	Понятие функции нескольких переменных, её предела и непрерывности. Частные производные и полный дифференциал функции нескольких переменных.		2	
	Практическое занятие				
	1	Вычисление производных. Нахождение частных производных, полного дифференциала функции нескольких переменных.	2		
	Самостоятельная работа. Приложения дифференциала функции к приближённым вычислениям. Исследование функций и построение графиков.		4		
Тема 3.3. Интегральное исчисление	Содержание учебного материала				
	1	Неопределённый интеграл и его свойства. Основные формулы интегрирования.	6		2
	2	Определённый интеграл и его свойства. Методы вычисления определённых интегралов.			2
	3	Понятие несобственного интеграла.		2	
	Практическое занятие				
	1	Вычисление определённых интегралов. Вычисление несобственных интегралов.	2		
	Самостоятельная работа. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла. Вычисление двойных интегралов.		2		
Тема 3.4. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Содержание учебного материала				
	1	Дифференциальные уравнения. Задачи Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.	6		2
	2	Однородные дифференциальные уравнения I порядка. Линейные дифференциальные уравнения I порядка.			2
	3	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами		2	
	Практическое занятие.				
	1	Решение дифференциальных уравнений	2		
	Самостоятельная работа. Составление дифференциальных уравнений. Приложения дифференциальных уравнений к решению физических задач		4		
Тема 3.5. Элементы теории рядов	Содержание учебного материала				
	1	Понятие числового ряда и его суммы, свойства рядов, необходимый признак сходимости ряда. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами	6		2
	2	Понятия абсолютной и условной сходимости числовых рядов. Признак Лейбница			2
	3	Понятия степенного ряда, его радиуса и области сходимости. Формула и ряд Тейлора. Методика разложения функций в ряд Тейлора		2	
	Практическое занятие		2		



	1	Исследование сходимости числовых рядов. Определение радиуса и области сходимости степенного ряда		
		Самостоятельная работа. Разложение элементарных функций в ряды Тейлора, Маклорена	4	
<b>Раздел 4. Основы дискретной математики</b>			<b>12</b>	
Тема 4.1. Множества. Отношения. Свойства отношений	Содержание учебного материала		2	
	1	Определение множества. Способы задания множеств. Свойства отношений.		
	Практическое занятие		2	
	1	Решение задач на определение множества и его элементов. Решение задач на применение квалификации множеств		
Самостоятельная работа. Составление конспекта по применению квалификации множеств		2		
Тема 4.2. Операции над множествами	Содержание учебного материала:		2	
	1	Виды операций над множествами. Свойства операций над множествами.		
	Практическое занятие		2	
	1	Выполнение операций над множествами		
Самостоятельная работа. Подготовка сообщений об операциях над множествами		2		
<b>Раздел 5. Численные методы</b>			<b>10</b>	
Тема 5.1. Численное интегрирование	Содержание учебного материала		2	
	1	Понятие приближённого нахождения определённых интегралов. Метод прямоугольников. Метод трапеций		
	Практическое занятие:		2	
	1	Нахождение приближённых значений определённого интеграла. Оценка погрешностей результатов.		
Самостоятельная работа. Приближённое нахождение определённых интегралов методом Симпсона.		2		
Тема 5.2. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Содержание учебного материала		2	2
	1	Понятие приближённого решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера.		
Самостоятельная работа. Приближённое решение дифференциальных уравнений методом Эйлера-Коши.		2		
<b>Максимальная учебная нагрузка</b>			<b>90</b>	

## 2.3. Методические указания к практическим занятиям

### Практическая работа №1. Комплексные числа.

#### Цель работы:

1. Формировать умения и навыки выполнения заданий по данной теме.
2. Формировать умения и навыки самостоятельного умственного труда.

#### Задания

1. Составить квадратное уравнение по его корням:  $x_1 = \frac{1-3i}{2}; x_2 = \frac{1+3i}{2}$ .
2. Найти действительные числа  $x$  и  $y$  из условия равенства двух комплексных чисел:  $(2+i)x - (1-i)y = 1+3i$ .
3. Выполнить действия: а)  $\frac{\sqrt{3}+i\sqrt{2}}{\sqrt{3}-i\sqrt{2}}$ ; б)  $\left(-\frac{1}{2}-i\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^3$ ; в)  $\frac{i^{4n+3}+i^{15}}{2+i^{17}}$ .
4. Выполнить действия и записать результат в тригонометрической форме: а)  $\frac{(\sqrt{3}+i)^3}{i^{22}}$ ; б)  $(-1+i\sqrt{3})^6$ .
5. Выполнить действия и записать результат в показательной форме:  
а)  $\left[2(\cos 40^\circ + i \sin 40^\circ)(\cos 50^\circ + i \sin 50^\circ)\right]^2$  б)  $\frac{\sqrt{2} \cdot e^{i\frac{\pi}{4}}}{(-1+i)^3}$ .

#### Литература

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика : учебник / Башмаков М.И. — Москва : КноРус, 2020. — 394 с. — Режим доступа: <https://book.ru/book/935689>
2. Блинова, С. П. Математика. Практикум для студентов технических специальностей : учебное пособие / С. П. Блинова. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-3908-9. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/126904>
3. Ельчанинова, Г. Г. Элементы высшей математики. Типовые задания с примерами решений : учебное пособие / Г. Г. Ельчанинова, Р. А. Мельников. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 92 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139329>

Дополнительные источники:

1. Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики : учебник / Гончаренко В.М., Липагина Л.В., Рылов А.А. — Москва : КноРус, 2020. — 363 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-01472-1. — Режим доступа: <https://book.ru/book/935921>
2. Макаров. С.И. Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра : учебное пособие / Макаров С.И. — Москва : КноРус, 2020. — 320 с. — ISBN 978-5-406-01838-5. — Режим доступа: <https://book.ru/book/936531>

## Практическая работа № 2. Матрицы.

### Цель работы:

1. Формировать умения и навыки выполнения заданий по данной теме.
2. Формировать умения и навыки самостоятельного умственного труда.

### Задания

1. Вычислите  $2A - AB$ , если

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

2. Вычислите  $A^2$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 3 & 6 & 2 \\ -3 & 5 & -1 \end{pmatrix}$ .

3. Вычислите определители

а)  $\begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 5 \end{vmatrix}$ ;

б)  $\begin{vmatrix} 11 & 5 & 6 \\ 1 & -2 & -3 \\ 7 & 4 & 4 \end{vmatrix}$ ;

в)  $\begin{vmatrix} 4 & 3 & 2 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{vmatrix}$ .

### Литература

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика : учебник / Башмаков М.И. — Москва : КноРус, 2020. — 394 с. — Режим доступа: <https://book.ru/book/935689>
2. Блинова, С. П. Математика. Практикум для студентов технических специальностей : учебное пособие / С. П. Блинова. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-3908-9. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/126904>
3. Ельчанинова, Г. Г. Элементы высшей математики. Типовые задания с примерами решений : учебное пособие / Г. Г. Ельчанинова, Р. А. Мельников. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 92 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139329>

Дополнительные источники:

1. Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики : учебник / Гончаренко В.М., Липагина Л.В., Рылов А.А. — Москва : КноРус, 2020. — 363 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-01472-1. — Режим доступа: <https://book.ru/book/935921>

2.Макаров. С.И. Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра : учебное пособие / Макаров С.И. — Москва : КноРус, 2020. — 320 с. — ISBN 978-5-406-01838-5. — Режим доступа: <https://book.ru/book/936531>

### Практическая работа № 3. Системы линейных уравнений.

#### Цель работы:

1. Формировать умения и навыки выполнения заданий по данной теме.
2. Формировать умения и навыки самостоятельного умственного труда.

#### Задания

Решите матричным способом системы уравнений:

а)

$$\begin{cases} 5x - 2y = 7, \\ 3x + 4y = 25; \end{cases}$$

б)

$$\begin{cases} 5x + y - 3z = -2, \\ 4x + 3y + 2z = 16, \\ 2x - 3y + z = 17. \end{cases}$$

в)

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_4 - x_5 = 0 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 0 \\ 4x_1 - 2x_2 + 6x_3 + 3x_4 - 4x_5 = 0 \\ 2x_1 + 4x_2 - 2x_3 + 4x_4 - 7x_5 = 0. \end{cases}$$

#### Литература

Основные источники:

- 1.Башмаков М.И. Математика : учебник / Башмаков М.И. — Москва : КноРус, 2020. — 394 с. — Режим доступа: <https://book.ru/book/935689>
- 2.Блинова, С. П. Математика. Практикум для студентов технических специальностей : учебное пособие / С. П. Блинова. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-3908-9. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/126904>
- 3.Ельчанинова, Г. Г. Элементы высшей математики. Типовые задания с примерами решений : учебное пособие / Г. Г. Ельчанинова, Р. А. Мельников. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 92 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139329>

Дополнительные источники:

- 1.Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики : учебник / Гончаренко В.М., Липагина Л.В., Рылов А.А. — Москва : КноРус,

2020. — 363 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-01472-1. — Режим доступа: <https://book.ru/book/935921>

2.Макаров. С.И. Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра : учебное пособие / Макаров С.И. — Москва : КноРус, 2020. — 320 с. — ISBN 978-5-406-01838-5. — Режим доступа: <https://book.ru/book/936531>

## **Практическая работа №4. Производные.**

### **Цель работы:**

1. Формировать умения и навыки выполнения заданий по данной теме.
2. Формировать умения и навыки самостоятельного умственного труда.

### **Задания**

1. Вычислить производные:
  - a)  $y = x^5 + 2x^2 - x + 3$ ;
  - b)  $y = \cos x - \ln x + 2x$ ;
  - c)  $y = 6x + \operatorname{tg} x - x^2$ .
2. Вычислить производные сложных функций:
  - a)  $y = \cos^4 x$ ;
  - b)  $y = (3x + 6)^4$ ;
  - c)  $y = \ln^2(3x^2 - 1)$ .
3. Вычислить производные высших порядков:
  - a)  $y^{(6)}, y = x^5 - 3x^3 + 2x$ ;
  - b)  $y^{(4)}, y = \cos 2x + 3x^5$ .

### **Литература**

Основные источники:

- 1.Башмаков М.И. Математика : учебник / Башмаков М.И. — Москва : КноРус, 2020. — 394 с. — Режим доступа: <https://book.ru/book/935689>
- 2.Блинова, С. П. Математика. Практикум для студентов технических специальностей : учебное пособие / С. П. Блинова. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-3908-9. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/126904>
- 3.Ельчанинова, Г. Г. Элементы высшей математики. Типовые задания с примерами решений : учебное пособие / Г. Г. Ельчанинова, Р. А. Мельников. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 92 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139329>

Дополнительные источники:

1. Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики : учебник / Гончаренко В.М., Липагина Л.В., Рылов А.А. — Москва : КноРус, 2020. — 363 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-01472-1. — Режим доступа: <https://book.ru/book/935921>

2. Макаров, С.И. Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра : учебное пособие / Макаров С.И. — Москва : КноРус, 2020. — 320 с. — ISBN 978-5-406-01838-5. — Режим доступа: <https://book.ru/book/936531>

### **Практическая работа №5.**

#### **Производные и полный дифференциал функции нескольких переменных.**

##### **Цель работы:**

1. Формировать умения и навыки выполнения заданий по данной теме.
2. Формировать умения и навыки самостоятельного умственного труда.

##### **Задания**

1. Найдите область определения функции  $z = 5x + y^2$ .
2. Найти частное значение функции  $z = 5x + y^2$  в точке  $A(4; 1)$ .
3. Найдите частные производные функции  $z = x^3 - 3y$ .
4. Найдите полный дифференциал  $z = 2x^3 + xy$ .
5. Найти частные производные второго порядка функции  $z = e^{x-2y}$ .

##### **Литература**

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика : учебник / Башмаков М.И. — Москва : КноРус, 2020. — 394 с. — Режим доступа: <https://book.ru/book/935689>

2. Блинова, С. П. Математика. Практикум для студентов технических специальностей : учебное пособие / С. П. Блинова. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-3908-9. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/126904>

3. Ельчанинова, Г. Г. Элементы высшей математики. Типовые задания с примерами решений : учебное пособие / Г. Г. Ельчанинова, Р. А. Мельников. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 92 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139329>

Дополнительные источники:

1. Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики : учебник / Гончаренко В.М., Липагина Л.В., Рылов А.А. — Москва : КноРус, 2020. — 363 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-01472-1. — Режим доступа: <https://book.ru/book/935921>

2.Макаров. С.И. Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра : учебное пособие / Макаров С.И. — Москва : КноРус, 2020. — 320 с. — ISBN 978-5-406-01838-5. — Режим доступа: <https://book.ru/book/936531>

## **Практическая работа №6. Неопределенные и определённые интегралы.**

### **Цель работы:**

1. Формировать умения и навыки выполнения заданий по данной теме.
2. Формировать умения и навыки самостоятельного умственного труда.

### **Задания**

1.Найти неопределённые интегралы

а)  $\int (x^3 - 4x + 5)\cos 3x dx.$

б)  $\int \frac{dx}{3\cos x + \sin x + 5}.$

2.Вычислить интегралы

а)  $\int_0^{\frac{\pi}{8}} \frac{4}{\cos^2 2x} dx$

б)  $\int_{-2}^1 (4x^3 + 6x) dx$

3.Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$y = x^2 - 6x + 9, y = 3x - 9.$

### **Литература**

Основные источники:

1.Башмаков М.И. Математика : учебник / Башмаков М.И. — Москва : КноРус, 2020. — 394 с. — Режим доступа: <https://book.ru/book/935689>

2.Блинова, С. П. Математика. Практикум для студентов технических специальностей : учебное пособие / С. П. Блинова. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-3908-9. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/126904>

3.Ельчанинова, Г. Г. Элементы высшей математики. Типовые задания с примерами решений : учебное пособие / Г. Г. Ельчанинова, Р. А. Мельников. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 92 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139329>

Дополнительные источники:

1.Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики : учебник / Гончаренко В.М., Липагина Л.В., Рылов А.А. — Москва : КноРус,

2020. — 363 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-01472-1. — Режим доступа: <https://book.ru/book/935921>

2.Макаров. С.И. Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра : учебное пособие / Макаров С.И. — Москва : КноРус, 2020. — 320 с. — ISBN 978-5-406-01838-5. — Режим доступа: <https://book.ru/book/936531>

## **Практическая работа №7. Дифференциальные уравнения.**

### **Цель работы:**

1. Формировать умения и навыки выполнения заданий по данной теме.
2. Формировать умения и навыки самостоятельного умственного труда.

### **Задания**

1. Найти частные решения дифференциальных уравнений:
  - а)  $(x^2 + 1)dy = 2xydx$ , если  $y = 2$  при  $x = 1$ ;
  - б)  $y' + 2y - 3 = 0$ , если  $y = -\frac{1}{2}$  при  $x = 0$ .
2. Составить уравнение кривой, проходящей через точку М (4;3) и имеющей угловой коэффициент  $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{2y}$  в любой точке касания.\*
3. Найти частные решения дифференциальных уравнений:
  - а)  $y'' - 2y' - 8y = 0$ , если  $y = 5$  и  $y' = 14$  при  $x = 0$ ;
  - б)  $\frac{d^2s}{dt^2} = 6t - 8$ , если  $s = 12$  и  $\frac{ds}{dt} = 5$  при  $t = 2$ .

### **Литература**

Основные источники:

1.Башмаков М.И. Математика : учебник / Башмаков М.И. — Москва : КноРус, 2020. — 394 с. — Режим доступа: <https://book.ru/book/935689>

2.Блинова, С. П. Математика. Практикум для студентов технических специальностей : учебное пособие / С. П. Блинова. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-3908-9. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/126904>

3.Ельчанинова, Г. Г. Элементы высшей математики. Типовые задания с примерами решений : учебное пособие / Г. Г. Ельчанинова, Р. А. Мельников. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 92 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139329>

Дополнительные источники:



1. Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики : учебник / Гончаренко В.М., Липагина Л.В., Рылов А.А. — Москва : КноРус, 2020. — 363 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-01472-1. — Режим доступа: <https://book.ru/book/935921>

2. Макаров, С.И. Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра : учебное пособие / Макаров С.И. — Москва : КноРус, 2020. — 320 с. — ISBN 978-5-406-01838-5. — Режим доступа: <https://book.ru/book/936531>

## Практическая работа № 8. Исследование сходимости числовых рядов.

### Цель работы:

1. Формировать умения и навыки выполнения заданий по данной теме.
2. Формировать умения и навыки самостоятельного умственного труда.

### Задания

1. Написать первые пять членов ряда по заданному общему члену:

$$\text{а) } a_n = \frac{n!}{2(3n+1)}; \quad \text{б) } a_n = \frac{2^n}{n^2}.$$

2. Найти формулу общего члена ряда:

$$\text{а) } \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{11} + \frac{1}{20} + \dots; \quad \text{б) } 1 + \frac{4}{2} + \frac{9}{6} + \frac{16}{24} + \dots$$

3. Установить расходимость ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+7}{3n-1}$  с помощью следствия из необходимого признака.

4. Используя признак Даламбера. Исследовать на сходимость ряд:

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{5^n}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{3n+1}.$$

5. Используя признак Лейбница, исследовать на сходимость ряд:

$$\text{а) } 1 - \frac{1}{2^3} + \frac{1}{4^3} - \frac{1}{6^3} + \dots; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot 2n}{n+1}.$$

6. Исследовать на абсолютную и условную сходимость ряд:

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot n}{3^n}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} n!.$$

### Литература

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика : учебник / Башмаков М.И. — Москва : КноРус, 2020. — 394 с. — Режим доступа: <https://book.ru/book/935689>

2. Блинова, С. П. Математика. Практикум для студентов технических специальностей : учебное пособие / С. П. Блинова. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-3908-9. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/126904>

3. Ельчанинова, Г. Г. Элементы высшей математики. Типовые задания с примерами решений : учебное пособие / Г. Г. Ельчанинова, Р. А. Мельников. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 92 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139329>

Дополнительные источники:

1. Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики : учебник / Гончаренко В.М., Липагина Л.В., Рылов А.А. — Москва : КноРус, 2020. — 363 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-01472-1. — Режим доступа: <https://book.ru/book/935921>

2. Макаров, С.И. Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра : учебное пособие / Макаров С.И. — Москва : КноРус, 2020. — 320 с. — ISBN 978-5-406-01838-5. — Режим доступа: <https://book.ru/book/936531>

## **Практическая работа № 9. Множества.**

### **Цель работы:**

1. Формировать умения и навыки выполнения заданий по данной теме.
2. Формировать умения и навыки самостоятельного умственного труда.

### **Задания**

1. Даны отрезки  $A = [-4; 5]$ ,  $B = (2; 6]$ ,  $C = (5; 10]$ . Найти следующие множества: а)  $(A \cap B) \cup C$ ; б)  $(A \cup B) \setminus (A \cap B)$ .
2. Выполните действия и определите мощность полученного множества: а)  $A = \{6; 8; 10\} \cup \{13; 15\}$ ; б)  $A = \{6; 8; 10\} \cap \{6; 15; 51\}$ ; в)  $A = \{6; 8; 10\} \cap \{13; 15\}$
3. В посольстве работает 48 человек, из них 36 знают английский язык, 23 - французский, а 19 - знают оба. Определите мощность множества, состоящего из сотрудников, не знающих ни английского, ни французского языков.

### **Литература**

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика : учебник / Башмаков М.И. — Москва : КноРус, 2020. — 394 с. — Режим доступа: <https://book.ru/book/935689>

2. Блинова, С. П. Математика. Практикум для студентов технических специальностей : учебное пособие / С. П. Блинова. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-3908-9. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/126904>

3. Ельчанинова, Г. Г. Элементы высшей математики. Типовые задания с примерами решений : учебное пособие / Г. Г. Ельчанинова, Р. А. Мельников. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 92 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139329>

Дополнительные источники:

1. Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики : учебник / Гончаренко В.М., Липагина Л.В., Рылов А.А. — Москва : КноРус, 2020. — 363 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-01472-1. — Режим доступа: <https://book.ru/book/935921>

2. Макаров, С.И. Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра : учебное пособие / Макаров С.И. — Москва : КноРус, 2020. — 320 с. — ISBN 978-5-406-01838-5. — Режим доступа: <https://book.ru/book/936531>

### Практическая работа № 10.

#### Нахождение приближённых значений определённого интеграла.

##### Цель работы:

1. Формировать умения и навыки выполнения заданий по данной теме.
2. Формировать умения и навыки самостоятельного умственного труда.

##### Задания

1. Вычислить приближённо интеграл  $\int_2^3 \frac{dx}{3+x}$  по формулам прямоугольников, трапеций и Симпсона при  $n=10$  с точностью до 0,0001 и точно по формуле Ньютона-Лейбница. Найти относительные погрешности результатов.
2. Вычислить приближённо интеграл  $\int_0^{10} (3x^2 + 2x + 2)dx$  по формулам прямоугольников, трапеций и Симпсона при  $n=10$  и точно по формуле Ньютона-Лейбница. Найти относительные погрешности результатов.

##### Литература

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика : учебник / Башмаков М.И. — Москва : КноРус, 2020. — 394 с. — Режим доступа: <https://book.ru/book/935689>
2. Блинова, С. П. Математика. Практикум для студентов технических специальностей : учебное пособие / С. П. Блинова. — Санкт-

Петербург: Лань, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-3908-9. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/126904>

3.Ельчанинова, Г. Г. Элементы высшей математики. Типовые задания с примерами решений : учебное пособие / Г. Г. Ельчанинова, Р. А. Мельников. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 92 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139329>

Дополнительные источники:

1.Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики : учебник / Гончаренко В.М., Липагина Л.В., Рылов А.А. — Москва : КноРус, 2020. — 363 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-01472-1. — Режим доступа: <https://book.ru/book/935921>

2.Макаров. С.И. Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра : учебное пособие / Макаров С.И. — Москва : КноРус, 2020. — 320 с. — ISBN 978-5-406-01838-5. — Режим доступа: <https://book.ru/book/936531>

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия кабинета «Математика».

Оборудование кабинета и рабочих мест кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- печатные пособия: тематические таблицы по математике (стенды).

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика : учебник / Башмаков М.И. — Москва : КноРус, 2020. — 394 с. — Режим доступа: <https://book.ru/book/935689>

2. Блинова, С. П. Математика. Практикум для студентов технических специальностей : учебное пособие / С. П. Блинова. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-3908-9. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/126904>

3. Ельчанинова, Г. Г. Элементы высшей математики. Типовые задания с примерами решений : учебное пособие / Г. Г. Ельчанинова, Р. А. Мельников. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 92 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139329>

Дополнительные источники:

1. Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики : учебник / Гончаренко В.М., Липагина Л.В., Рылов А.А. — Москва : КноРус, 2020. — 363 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-01472-1. — Режим доступа: <https://book.ru/book/935921>

2. Макаров. С.И. Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра : учебное пособие / Макаров С.И. — Москва : КноРус, 2020. — 320 с. — ISBN 978-5-406-01838-5. — Режим доступа: <https://book.ru/book/936531>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля результатов обучения
<b>Умения</b>	<p>Основные методы контроля знаний: текущий, периодический и итоговый контроль.</p> <p><b>Текущий контроль</b> проводится в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• устного опроса;</li> <li>• письменного опроса (самостоятельной и контрольной работы);</li> <li>• проверки выполнения письменных домашних работ;</li> <li>• тестирования по темам;</li> <li>• подготовки сообщений;</li> <li>• написания рефератов и творческих работ;</li> <li>• создания презентаций по выбранной тематике.</li> </ul> <p>Проверка может быть индивидуальной, фронтальной и комбинированной.</p> <p><b>Периодический контроль</b> в форме: письменной работы по каждому разделу дисциплины.</p> <p><b>Итоговый контроль</b> в форме: экзамена.</p>
решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.	
<b>Знания</b>	
значение математики в профессиональной деятельности и при освоении образовательной программы СПО;	
основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;	
основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;	
основы интегрального и дифференциального исчисления.	

Форма контроля результатов обучения	Критерии оценки результатов обучения
Проверочная, контрольная работа	<p>– «отлично» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, или в ней имеются несущественные ошибки; на качественные и теоретические вопросы дан полный, исчерпывающий ответ литературным языком с соблюдением математической терминологии в определенной логической последовательности, приводит новые примеры, устанавливает связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу, умеет применить знания в новой ситуации;</p> <p>– «хорошо» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью или не менее чем на 80 % от</p>

	<p>объема задания, но в ней имеются недочеты и несущественные ошибки; ответ на качественные и теоретические вопросы удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, но содержит неточности в изложении фактов, определений, понятий, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач; учащийся испытывает трудности в применении знаний в новой ситуации, не в достаточной мере использует связи с ранее изученным материалом.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если выполнена в основном верно (объем выполненной части составляет не менее 2/3 от общего объема), но допущены существенные неточности; обучающийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий и закономерностей; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении качественных задач и сложных количественных задач, требующих преобразования формул.</li> <li>– «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа в основном не выполнена (объем выполненной части менее 2/3 от общего объема задания); обучающийся показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, не умеет решать количественные и качественные задачи.</li> </ul>
Тестирование	Оценивается дифференцированно в соответствии с критериями оценок (см. таблицу из п.5)
Устный опрос	<ul style="list-style-type: none"> <li>– «отлично» выставляется обучающемуся, если он полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой; изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую и специализированную терминологию и символику; правильно выполнил графическое изображение и иные чертежи и графики, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов.</li> <li>– «хорошо» выставляется обучающемуся, если ответ имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа; нет определенной логической последовательности, неточно используется математическая и специализированная терминология и</li> </ul>

	<p>символика; допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию или вопросу преподавателя.</p> <p>– «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, чертежах, блок-схем и выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя; обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме; при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.</p> <p>– «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в чертежах, блок-схемах и иных выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.</p>
--	--



## 5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 3 семестр обучения. Форма контроля – экзамен

#### Вопросы для проведения экзамена за 3 семестр

##### по дисциплине «Математика»

1. Понятие комплексного числа. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме.
2. Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме.
3. Показательная форма комплексного числа. Действия над комплексными числами, заданными в показательной форме.
4. Понятие матрицы, действия над матрицами и их свойства.
5. Определители матриц, их свойства.
6. Миноры и алгебраические дополнения. Обращение матриц.
7. Матричный метод решения систем линейных уравнений
8. Предел функции. Непрерывность функции.
9. Вычисление пределов.
10. Производная функции, её геометрический и механический смысл.
11. Правила дифференцирования. Производная сложной функции.
12. Таблица основных формул дифференцирования. Логарифмическое дифференцирование.
13. Признаки возрастания и убывания функции.
14. Необходимые и достаточные условия существования экстремума функции.
15. Функции нескольких переменных. Частные производные и полный дифференциал функции двух переменных.
16. Неопределенный интеграл и его свойства.
17. Основные формулы интегрирования.
18. Методы интегрирования для нахождения неопределённых интегралов.
19. Определенный интеграл и его свойства.
20. Методы вычисления определённого интеграла.
21. Понятие несобственного интеграла. Вычисление несобственных интегралов
22. Вычисление площадей плоских фигур.
23. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задачи Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
24. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
25. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
26. Дифференциальные уравнения II порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами.

27. Понятие числового ряда и его суммы, свойства рядов, необходимый признак сходимости ряда.
28. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами.
29. Понятия абсолютной и условной сходимости числовых рядов. Признак Лейбница.
30. Понятия степенного ряда, его радиуса и области сходимости. Формула и ряд Тейлора.
31. Определение множества. Способы задания множеств. Свойства отношений.
32. Операции над множествами и их свойства
33. Метод прямоугольников, метод трапеций и метод Симпсона для вычисления определённых интегралов.
34. Метод Эйлера для решения дифференциальных уравнений.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Критерии оценки:

- 90 ÷ 100% (5 баллов) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил задание билета: дал правильные ответы на все вопросы и решил все задачи;
- 80 ÷ 89% (4 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил одно практическое задание билета, дал правильный ответ на теоретический вопрос, либо выполнил два практических задания, но не смог правильно ответить на теоретический вопрос;
- 70 ÷ 79 % (3 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил одно практическое задание билета, дал практически правильный ответ на теоретический вопрос;
- менее 70% (2 балла) присваивается обучающемуся, если он не смог выполнить ни одного практического задания билета.

## **6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.