

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ТРУБЧЕВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГБПОУ «ТПТ»  
\_\_\_\_\_/А.А.Ляпкин/  
«30» мая 2024 г.

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО- ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.01 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ**  
для специальности  
**35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и**  
**оборудования**

Рассмотрена и одобрена на заседании ЦК  
специальности и профессии укрупненной  
группы 35.00.00 Сельское, лесное и рыбное  
хозяйство

Протокол № 10 от «25» мая 2024 г.

Председатель ЦК: \_\_\_\_\_ /С.С.Товпеко/

Трубчевск , 2024 г.

## Содержание

### I. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

#### 1.1. Область применения

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения дисциплины **ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач** основной образовательной программы по специальности 35.02.16 «Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования».

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

#### 1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1-1.10 ПК 2.1-2.10 ОК 01- ОК04 ОК 09	Анализировать сложные функции и строить их графики; Выполнять действия над комплексными числами; Вычислять значения геометрических величин; Производить операции над матрицами и определителями; Решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики; Решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчисления; Решать системы линейных уравнений различными методами	Основные математические методы решения прикладных задач; основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; Основы интегрального и дифференциального исчисления; Роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности.

<b>Личностные результаты реализации программы воспитания</b>	<b>Код личностных результатов реализации программы воспитания</b>
Осознающий себя гражданином и защитником великой страны	<b>ЛР 1</b>
Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций	<b>ЛР 2</b>
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»	<b>ЛР 4</b>
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России	<b>ЛР 5</b>
Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	<b>ЛР 7</b>
Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях	<b>ЛР 9</b>
Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой	<b>ЛР 10</b>
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности</b>	
Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	<b>ЛР 14</b>

Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности	<b>ЛР 16</b>
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектом Российской Федерации (при наличии)</b>	
Владеющий цифровой культурой в умном городе	<b>ЛР 18</b>
Развивающийся в высококонкурентной среде: непрерывное образование как основа успешной самореализации	<b>ЛР 20</b>

**Комплект контрольно- оценочных средств позволяет оценивать:**

Результаты обучения  
(освоенные умения, усвоенные знания)  
Умения:

Оценка выполнения и защита практической работы, оценка и защита презентации, дифференцированный зачёт.

- применять методы дифференциального и интегрального исчисления;  
Оценка выполнения и защита практической работы, оценка и защита рефератов, дифференцированный зачёт.
- решать дифференциальные уравнения:  
Оценка выполнения и защита практической работы.
- применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности

Оценка выполнения и защита практической работы.

#### **Знания:**

- имеет представление о роли и месте математики в современном мире, общности её понятий и представлений;

Оценка выполнения и защита самостоятельной работы.

- знает основы аналитической геометрии;  
Оценка выполнения и защита самостоятельной работы, дифференцированный зачёт.
- знает основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления;  
Оценка выполнения и защита самостоятельной работы, дифференцированный зачёт.
- знает основные численные методы решения математических задач;  
Оценка выполнения и защита самостоятельной работы.
- знает решение прикладных задач в области профессиональной деятельности.

### **1.3. Система контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины**

Система контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач включает текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль оценивает сформированность элементов компетенций (умений, знаний) по одной определенной теме (разделу) в процессе ее изучения.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических и теоретических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Формы текущего контроля знаний:

- устный опрос;
- письменный опрос;
- контрольная работа;
- тестирование;

- выполнение и защита практических работ;
- выполнение практических заданий;
- решение задач;
- выполнение и защита лабораторных работ;
- подготовка докладов, сообщений.

Итоговой формой промежуточной аттестации является дифференцированный зачёт.

Форма письменная, в виде выполнения практического задания.

При проведении зачёта уровень подготовки обучающихся оценивается в баллах: 5 (отлично), 4 (хорошо), 3 (удовлетворительно), 2 (неудовлетворительно).

**Форма итоговой аттестации при освоении учебной дисциплины:**

Дифференцированный зачёт.

### **1.3.1. Организация контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины**

Итоговый контроль освоения умения и усвоенных знаний дисциплины ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач осуществляется на дифференцированном зачёте. Условием допуска к дифференцированному зачёту является положительная текущая аттестация по всем практическим работам учебной дисциплины, ключевым теоретическим вопросам дисциплины (проверка выполняется текущим контролем).

Дифференцированный зачёт проводится по вариантам с практической частью.

## **2. Комплект материалов для оценки освоенных умений и усвоенных знаний по дисциплине ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач.**

### **Текущий контроль**

#### **1.1. Текст задания к теме: «Нахождение пределов функции» Вариант 1**

- Чему равен предел функции  $\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 + 1)$  ?  
а) 9; б) 10; в) 8.
- Чему равен предел функции  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x+2} - 3}{x - 7}$  ?  
а) 0; б) 0,167; в)  $\frac{1}{6}$ .
- Чему равен предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + x + 1}{x^2 - x + 1}$   
а)  $\infty$ ; б) 3; в) 1.

4. Какому пределу функции равен данный предел  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 5x + 6}$  ?

а)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x+3}{x-2}$ ; б)  $\lim_{x+2} \frac{x+3}{x+2}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{x-3}{x+2}$ .

5. К какому значению стремится  $x$ , если предел  $\lim_{x \rightarrow ?} \frac{3x^2 + x + 1}{x^2 - x + 1} = 3$ ?

а) 0; б)  $\infty$ ; в) 1.

### Вариант 2

1. Чему равен предел функции  $\lim_{x \rightarrow 10} (x^2 + 1)$  ?

а) 11; б) 101; в) 1.

2. Чему равен предел функции  $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{\sqrt{x+3} - 3}{x - 6}$  ?

а) 0; б) 0,167; в)  $\frac{1}{6}$ .

3. Чему равен предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 + x + 1}{x^2 - x + 1}$

а)  $\infty$ ; б) 4; в) 0,25.

4. Какому пределу функции равен данный предел  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 49}{x^2 - 5x - 14}$  ?

а)  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x+7}{x+2}$ ; б)  $\lim_{x-2} \frac{x+7}{x-2}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{x-7}{x+2}$ .

5. К какому значению стремится  $x$ , если предел  $\lim_{x \rightarrow ?} \frac{4x^2 + x + 1}{x^2 - x + 1} = 4$ ?

а) 0; б)  $\infty$ ; в) 1.

### Вариант 3

1. Чему равен предел функции  $\lim_{x \rightarrow 10} (x^2 - 11)$  ?

а) 11; б) 89; в) 1.

2. Чему равен предел функции  $\lim_{x \rightarrow 10} \frac{\sqrt{x+15} - 5}{x - 10}$  ?

а) 0; б)  $\frac{2}{5}$ ; в) 0,1.

3. Чему равен предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 + x + 1}{x^2 - x + 1}$

а)  $\infty$ ; б) 7; в) 0,25.

4. Какому пределу функции равен данный предел  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x^2 - 2x - 35}$  ?

а)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x+5}{x+7}$ ; б)  $\lim_{x-2} \frac{x+7}{x-2}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x-7}{x+2}$ .

5. К какому значению стремится  $x$ , если предел  $\lim_{x \rightarrow ?} \frac{7x^2 + x + 1}{x^2 - x + 1} = 7$ ?

а) 0; б)  $\infty$ ; в) 1.

### Вариант 4

1. Чему равен предел функции  $\lim_{x \rightarrow 10} (x^3 - 11)$  ?  
а) 11; б) 989; в) 1.
2. Чему равен предел функции  $\lim_{x \rightarrow 210} \frac{\sqrt{x+15} - 15}{x - 210}$  ?  
а) 0; б)  $\frac{2}{5}$ ; в)  $\frac{1}{225}$
3. Чему равен предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{27x^2 + x + 1}{3x^2 - x + 1}$   
а)  $\infty$ ; б) 9; в) 0,25.
4. Какому пределу функции равен данный предел  $\lim_{x \rightarrow 15} \frac{x^2 - 225}{x^2 - 10x - 75}$  ?  
а)  $\lim_{x \rightarrow 15} \frac{x+15}{x+5}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 15} \frac{x-15}{x+5}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x-5}{x+15}$ .
5. К какому значению стремится  $x$ , если предел  $\lim_{x \rightarrow ?} \frac{27x^2 + x + 1}{3x^2 - x + 1} = 9$ ?  
а) 0; б)  $\infty$ ; в) 1.

**1.2. Время на выполнение: 30 мин.**

### 1.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Умение решать задачи математического анализа	- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности	5 баллов

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

## 2. Расчетное задание

### 2.2. Текст задания к теме: «Непрерывность функции»- текущий контроль

#### Вариант 1

Исследовать функцию  $f(x) = \frac{1}{x}$  на непрерывность в точке  $x_0 = 0$ .

#### Вариант 2

Исследовать функцию  $f(x) = x^2$  на непрерывность в точке  $x_0 = 0$ .



**2.2. Время на выполнение: 15 мин.**

**2.3. Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Умение решать задачи математического анализа,	- Исследование функции на непрерывность в точке	1 балл
З 1. Знание основных методов математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры	- Классификация точек разрыва	

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

**3. Самостоятельная работа**

**3.1. Текст задания к теме: Дифференцирование функций- текущий контроль.**

Сформулировать правила дифференцирования и записать производные основных элементарных функций:

2°.  $(x^\alpha)' =$

$x' =$

$(x^2)' =$

$(x^3)' =$

$(\sqrt{x})' =$

$\left(\frac{1}{x}\right)' =$

3°.  $(kx + b)' =$

4°.  $(a^x)' =$

В  $(e^x)' =$

5°.  $(\log_a x)' =$

$(\ln x)' =$

$(\lg x)' =$

$\left(\frac{1}{v}\right)' =$

9°.  $(\operatorname{ctgx})' =$

10°.  $(\arcsin x)' =$

11°.  $(\arccos x)' =$

12°.  $(\operatorname{arctgx})' =$

13°.  $(\operatorname{arcctgx})' =$

14°.  $(u + v)' =$

15°.  $(u - v)' =$

16°.  $(uv)' =$

17°.  $(cu)' =$

18°.  $\left(\frac{u}{v}\right)' =$

**3.2. Время на выполнение: 15 мин.**

**3.3. Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
3 1. Знание основных методов математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры	- Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций	28 баллов

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

#### **4. Расчетное задание**

##### **4.1. Текст задания к теме: Дифференциал высшего порядка.**

##### **Геометрический и механический смысл производной- текущий контроль.**

###### **Вариант 1**

1. Найти производную функции  $y = \sin^6(4x^3 - 2)$ .
2. Найти производную третьего порядка функции  $y = 3x^4 + \cos 5x$ .
3. Написать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \frac{3}{x}$  в точке с абсциссой  $x_0 = -1$ ,  $x_0 = 1$ .
4. Материальная точка движется по закону  $x(t) = -\frac{1}{3}t^3 + 2t^2 + 5t$ . Найти скорость и ускорение в момент времени  $t=5$  с. (Перемещение измеряется в метрах.)

###### **Вариант 2**

1. Найти производную функции  $y = \cos^4(6x^2 + 9)$ .
2. Найти производную третьего порядка функции  $y = 2x^5 - \sin 3x$ .
3. Написать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = 2x - x^2$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ ,  $x_0 = 2$ .
4. Материальная точка движется по закону  $x(t) = t^3 - 4t^2$ . Найти скорость и ускорение в момент времени  $t=5$  с. (Перемещение измеряется в метрах.)

###### **Вариант 3**

1. Найти производную функции  $y = tg^5(3x^4 - 13)$ .

2. Найти производную третьего порядка функции  $y = 4x^3 - e^{5x}$ .
3. Написать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^2 + 1$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ ,  $x_0 = 1$ .
4. Материальная точка движется по закону  $x(t) = \frac{1}{4}t^4 + t^2$ . Найти скорость и ускорение в момент времени  $t=5$  с. (Перемещение измеряется в метрах.)

#### Вариант 4

1. Найти производную функции  $y = ctg^4(5x^3 + 6)$ .
2. Найти производную третьего порядка функции  $y = 5x^4 - \cos 4x$ .
3. Написать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^3 - 1$  в точке с абсциссой  $x_0 = -1$ ,  $x_0 = 2$ .
4. Материальная точка движется по закону  $x(t) = t^4 - 2t$ . Найти скорость и ускорение в момент времени  $t=5$  с. (Перемещение измеряется в метрах.)

**4.2. Время на выполнение:** 40 мин.

#### 4.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Умение решать задачи математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	- Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков	4 балла
З 2. Знание математических моделей простейших систем и процессов в естествознании и технике	- Формулировка геометрического и механического смысла производной	

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

#### 5. Расчетное задание.

##### 5.1. Текст задания к теме : Применение производной к исследованию функций- промежуточный контроль.

Исследовать функцию и построить ее график.

#### Вариант 1

$$f(x) = x^2 - 2x + 8.$$

#### Вариант 2

$$f(x) = -x^2 + 5x + 4.$$

### Вариант 3

$$f(x) = -x^3 + 3x - 2.$$

### Вариант 4

$$f(x) = x^3 + 3x + 2.$$

**5.2. Время на выполнение:** 20 мин.

### 5.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Умение решать задачи математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	- Исследование функции и построение графика	3 балла

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 3 балла.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

### 6. Расчетное задание

#### 6.1. Текст задания к теме: Основные способы интегрирования.- текущий контроль.

#### Вариант 1

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования (для № 1-5).

1.  $\int \left( 5 \cos x - 3x^2 + \frac{1}{x} \right) dx.$

2.  $\int \frac{3x^8 - x^5 + x^4}{x^5} dx.$

3.  $\int (6^x \cdot 3^{2x} - 4) dx.$

4.  $\int \left( \frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx.$

5.  $\int \frac{dx}{1+16x^2}.$

Найти неопределенные интегралы методом подстановки (для № 6-8).

6.  $\int (8x - 4)^3 dx.$

7.  $\int \frac{12x^3 + 5}{3x^4 + 5x - 3} dx.$

8.  $\int x^5 \cdot e^{-x^6} dx$ .

9. Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям:  
 $\int (x+5)\cos x dx$ .

## Вариант 2

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования (для № 1-5).

1.  $\int \left( 6 \sin x + 4x^3 - \frac{1}{x} \right) dx$ .

2.  $\int \frac{x^9 - 3x^7 + 2x^6}{x^7} dx$ .

3.  $\int (7^x \cdot 2^{2x} + 5) dx$ .

4.  $\int \left( \frac{1}{1+x^2} + \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx$ .

5.  $\int \frac{dx}{\sqrt{4-9x^2}}$ .

Найти неопределенные интегралы методом подстановки (для № 6-8).

6.  $\int (7x+5)^4 dx$ .

7.  $\int \frac{18x^2 - 3}{6x^3 - 3x + 8} dx$ .

8.  $\int x^7 \cdot e^{x^8} dx$ .

9. Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям:  
 $\int (x-2)\sin x dx$ .

**6.2. Время на выполнение: 60 мин.**

## 6.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Умение решать задачи математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	- Нахождение неопределенных интегралов	9 баллов

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

## 7. Самостоятельная работа

**7.1. Текст задания к теме: Таблица интегралов.- текущий контроль.**

Записать табличные интегралы:

1°.  $\int 0 dx =$

2°.  $\int x^{\alpha} dx =$

В частности,  $\int dx =$

3°.  $\int \frac{dx}{x} =$

4°.  $\int a^x dx =$

В частности,  $\int e^x dx =$

5°.  $\int \cos x dx =$

6°.  $\int \sin x dx =$

7°.  $\int \frac{dx}{\cos^2 x} =$

8°.  $\int \frac{dx}{\sin^2 x} =$

9°.  $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} =$

В частности,  $\int \frac{dx}{\sqrt{1 - x^2}} =$

10°.  $\int \frac{dx}{a^2 + x^2} =$

В частности,  $\int \frac{dx}{1 + x^2} =$

**7.2. Время на выполнение: 10 мин.**

**7.3. Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
З 1. Знание основных методов математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры	- Перечисление табличных интегралов	14 баллов

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

**8. Расчетное задание**

**8.1. Текст задания к теме: Определенный интеграл. Нахождение площадей и объемов тел с помощью интеграла.- промежуточный контроль.**

### Вариант 1

1. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^2 (4x^2 + x - 3) dx$ .
2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки:  $\int_2^3 (2x - 1)^3 dx$ .
3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 4$ ,  $y = 0$ ,  $x = -2$ ,  $x = 2$ .
4. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями:  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 4$ .
5. Скорость движения точки изменяется по закону  $v = 3t^2 + 2t + 1$  (м/с). Найти путь  $S$ , пройденный точкой за 10 с от начала движения.

### Вариант 2

1. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^3 (2x^2 - x + 4) dx$ .
2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки:  $\int_0^1 (3x + 1)^4 dx$ .
3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 1$ ,  $y = 0$ ,  $x = -1$ ,  $x = 1$ .
4. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями:  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = 1$ .
5. Скорость движения точки изменяется по закону  $v = 9t^2 - 8t$  (м/с). Найти путь  $S$ , пройденный точкой за четвертую секунду.

**8.2. Время на выполнение: 40 мин.**

### 8.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
---	---------------------------------------	--------

У 1. Умение решать задачи математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	- Вычисление определенных интегралов	5 баллов
З 2. Знание математических моделей простейших систем и процессов в естествознании и технике	- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой	

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

**Задание по теме : Матрицы. Операции над матрицами.**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
У1 решать прикладные задачи в профессиональной деятельности;	- дает определение основным математическим понятиям математического анализа, выявляет взаимосвязи между ними; -применяет терминологию и знания по общим вопросам теории математики для решения конкретных практических задач
З 1 значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ;	-называет и анализирует содержание и <b>назначение</b> математики; -определяет значение математики в профессиональной деятельности; -выделяет ключевые темы при освоении ППССЗ
З 2 основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;	-перечисляет основные математические методы, дает им характеристику; -называет алгоритм решения каждого метода; -перечисляет и характеризует основные методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности
З4 основные понятия и методы линейной	-дает определение матрицы, знает правила элементарных операций над



алгебры.

ними;

-владеет алгоритмом вычисления определителей первого, второго и третьего порядков;

-знает алгоритм решения систем линейных уравнений;

**№1 Математический диктант- текущий контроль.**

1. Равны ли матрицы?

а)  $A = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$ ,  $B = (2 \ 0)$

б) Составьте матрицы A и B, чтобы  $A = B$  и  $A \neq B$

2. Найти сумму матриц

а)  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$

б) Составьте 2 матрицы одинаковых (4x4) размеров и найдите их сумму.

3. Найдите произведение матриц.

а)  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$  на число 2

б) придумайте матрицу (2x3) и умножьте на - 2.

4. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$

а) Найти разность:  $B - A$  и  $A - B$

б) Найдите  $2A - 3B$

**Критерии оценки**

Оценка	Количество правильных ответов
«Отлично»	7-8
«Хорошо»	5-6
«Удовлетворительно»	4
«Неудовлетворительно»	Менее 4

**Задание по теме : Определители.- текущий контроль.**

## Письменный опрос

### 1 вариант

1. Вычислить определители:

$$a) \begin{vmatrix} 2 & 5 \\ -3 & 4 \end{vmatrix} \quad b) \begin{vmatrix} a^2 & ab \\ ab & b^2 \end{vmatrix} \quad c) \begin{vmatrix} \frac{1}{2} & -\frac{3}{2} \\ 2 & -\frac{6}{7} \end{vmatrix} \quad d) \begin{vmatrix} 2 & 3 & -4 \\ 5 & 6 & 7 \\ 8 & 0 & 3 \end{vmatrix} \quad e) \begin{vmatrix} a & b & c \\ b & c & a \\ c & a & b \end{vmatrix}$$

### 2 вариант

1. Вычислить определители:

$$a) \begin{vmatrix} 2 & 5 \\ -3 & 4 \end{vmatrix} \quad b) \begin{vmatrix} a^2 & ab \\ ab & b^2 \end{vmatrix} \quad c) \begin{vmatrix} \frac{1}{2} & -\frac{3}{2} \\ 2 & -\frac{6}{7} \end{vmatrix} \quad d) \begin{vmatrix} 2 & 3 & -4 \\ 5 & 6 & 7 \\ 8 & 0 & 3 \end{vmatrix} \quad e) \begin{vmatrix} a & b & c \\ b & c & a \\ c & a & b \end{vmatrix}$$

## Критерии оценки

Оценка	Количество правильных ответов
«Отлично»	5
«Хорошо»	4
«Удовлетворительно»	3
«Неудовлетворительно»	Менее 3

Задание по теме : Методы решения систем линейных уравнений.

## Письменный опрос- текущий контроль.

1 вариант-четные задания, 2 вариант - нечетные.

Решите систему уравнений:

$$1) \begin{cases} x-2y+3z=6, \\ 2x+3y-4z=20, \\ 3x-2y-5z=6; \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 4x-5(y+1)=1, \\ (5/12)y-(1/2)z=-1, \\ (5/6)x+(1/3)y-(3/2)z=-1; \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} 5x+y-3z=-2, \\ 4x+3y+2z=16, \\ 2x-3y+z=17; \end{cases} \quad 4) \begin{cases} 3x-2y+z=10, \\ x+5y-2z=-15, \\ 2x-2y-z=3; \end{cases}$$

$$5) \begin{cases} 5x-3y+4z=11, \\ 2x-y-2z=-6, \\ 3x-2y+z=2; \end{cases} \quad 6) \begin{cases} 5x-3y+4z=6, \\ 2x-y-z=0, \\ x-2y+z=0; \end{cases}$$

$$7) \begin{cases} 5x+3y+3z=48, \\ 2x+6y-3z=18, \\ 8x-3y+2z=21; \end{cases} \quad 8) \begin{cases} x-2y-z=2, \\ 3x-6y-3z=6, \\ 5x-10y-5z=10. \end{cases}$$

## Критерии оценки

Оценка	Количество правильных ответов
«Отлично»	4
«Хорошо»	3
«Удовлетворительно»	2

**Задание по теме : Понятие комплексного числа.**

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
У1 решать прикладные задачи в профессиональной деятельности;	- дает определение основным математическим понятиям математического анализа, выявляет взаимосвязи между ними; -применяет терминологию и знания по общим вопросам теории математики для решения конкретных практических задач
З 1 значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ;	-называет и анализирует содержание и назначение математики; -определяет значение математики в профессиональной деятельности; -выделяет ключевые темы при освоении ППССЗ
З 2 основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;	-перечисляет основные математические методы, дает им характеристику; -называет алгоритм решения каждого метода; -перечисляет и характеризует основные методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности
З 5 основные понятия и методы теории комплексных чисел;	-дает определение множества рациональных чисел; -имеет понятие о мнимых и комплексных числах; -имеет представление о записи комплексного числа в различных формах; -знает правило выполнения действий над комплексными числами, записанных в различных формах.

Письменный опрос. Математический диктант.- текущий контроль.

Запишите:

1. Определение комплексного числа.
2. Запишите комплексное число в алгебраической форме.
3. Дайте определение модуль и аргумента комплексного числа.
4. Приведите примеры
5. Какие действия над комплексными числами в алгебраической форме вы умеете выполнять?
6. Запишите правила.
7. 1 вар. Выполнить действия в алгебраической форме записи:  

$$\frac{7-2i}{3+4i}; \quad \text{б)} (6-i)(2+5i); \quad \text{в)} (7-2i)-(4+3i).$$
7. 2вар. Выполнить действия в алгебраической форме записи:

а)  $\frac{3-2i}{1+3i}$ ; б)  $(-2-i)(1+i)$ ; в)

### Критерии оценки

Оценка	Количество правильных ответов
«Отлично»	9
«Хорошо»	7-8
«Удовлетворительно»	6
«Неудовлетворительно»	Менее 6

### Задание по теме : Формы комплексных чисел.- текущий контроль.

#### №1 Письменный опрос

#### Вариант 1

- 1) Выполнить действия в алгебраической форме записи:

а)  $\frac{2+3i}{4+i}$ ; б)  $(3+2i)(2-i)$ ; в)  $(5-4i)+(7+4i)$

- 2) Записать комплексные числа в тригонометрической форме и выполнить действия:

$Z_1 = 6i$ ;  $Z_2 = -2+2i\sqrt{3}$

а)  $Z_1 \cdot Z_2$ ; б)  $\frac{Z_1}{Z_2}$ ; в)  $Z_1^2$

- 3) Выполнить действия над комплексными числами в показательной форме:

$Z_1 = -4-4i$ ;  $Z_2 = -4+4i\sqrt{3}$

а)  $Z_1 \cdot Z_2$ ; б)  $\frac{Z_1}{Z_2}$ ; в)  $Z_1^2$

- 4) Выполнить действия в показательной форме. Ответ записать в алгебраической форме

$$Z = \frac{-2\sqrt{2}i \cdot \left(-\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{i}{2}\right)}{-1-i\sqrt{3}}$$

#### Вариант2

- 1) Выполнить действия в алгебраической форме записи:

а)  $\frac{1+4i}{3i-1}$ ; б)  $(4+i)(2-2i)$ ; в)  $(-6+2i)+(-6-2i)$

- 2) Записать комплексные числа в тригонометрической форме и выполнить действия:

$Z_1 = 3\sqrt{2}+3i\sqrt{2}$ ;  $Z_2 = -1+i$

а)  $Z_1 \cdot Z_2$ ; б)  $\frac{Z_1}{Z_2}$ ; в)  $Z_1^4$

- 3) Выполнить действия над комплексными числами в показательной форме:

$$Z_1 = -\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i; \quad Z_2 = -5i$$

а)  $Z_1 \cdot Z_2$ ;    б)  $\frac{Z_1}{Z_2}$ ;    в)  $Z_1^2$

- 4) Выполнить действия в показательной форме. Ответ записать в алгебраической форме

$$Z = \frac{\left(\frac{1}{3} - \frac{1}{3}i\right) \cdot (1+i)}{-\sqrt{3} - 3i}$$

**Критерии оценки:**

Оценка	Количество правильных ответов
«Отлично»	13-14
«Хорошо»	11-12
«Удовлетворительно»	8-10
«Неудовлетворительно»	Менее 8

## №2 тест- промежуточный контроль.

	Задание	Варианты ответов
1	Вычислить уравнение $(2-i)^3(2+11i)$	1) 123; 2) 125; 3) 100; 4) 125i; 5) правильный ответ не указан
2	Решить на множестве комплексных чисел уравнение $4x^4 - 5x^2 - 36 = 0$	1) $\pm 3i, \pm \sqrt{6}i$ ; 2) $\pm 6i, \pm 3$ ; 3) $\pm 2i, \pm \sqrt{6}i$ ; 4) $\pm 3, \pm 2i$ ; 5) правильный ответ не указан
3	Решить на множестве комплексных чисел уравнение $x^4 + 15x^2 + 54 = 0$	1) $\pm 6i, \pm 3$ ; 2) $\pm 2i, \pm \sqrt{6}i$ ; 3) $\pm 3i, \pm \sqrt{6}i$ ; 4) $\pm 3, \pm 2i$ ; 5) правильный ответ не указан
4	Вычислить $i^{15} + i^{16} + i^{17} + i^{18}$	1) $i$ ; 2) 0; 3) $-i$ ; 4) $-6$ ; 5) правильный ответ не указан
5	Вычислить сумму $(2-i) + (3+2i)$	1) $-5-i$ ; 2) $-5+i$ ; 3) $5-i$ ; 4) $5+i$ ; 5) правильный ответ не указан
6	Вычислить произведение $z_1 = 2-3i$ и $z_2 = 1+4i$	1) 6; 2) $i+6$ ; 3) $6i$ ; 4) $-6i$ ; 5) правильный ответ не указан
7	Найти частное $z_1 = 2-3i$ и $z_2 = 1+4i$	$-\frac{10}{17} - \frac{11}{17}i$ ; $-\frac{2}{3}i$ 1) $-\frac{10}{17} - \frac{11}{17}i$ ; 2) $-\frac{2}{3}i$ ; 3) $6i$ ; 4) $-i$ ; 5) правильный ответ не указан

8	Найти частное $\frac{1-i}{1+i}$ в виде $z = a + bi$	1) $6i$ ; 2) $-7i$ ; 3) $-i$ ; 4) $-6-7i$ ; 5) правильный ответ не указан
9	Вычислить произведение $(3-i) \cdot (2+3i)$	1) $1-6i$ ; 2) $1-7i$ ; 3) $2-i$ ; 4) $9+7i$ ; 5) правильный ответ не указан
10	Вычислить $\left(\frac{1-i}{1+i}\right)^{20}$	1) $(-i)^{20}$ ; 2) $(-1)^{20}$ ; 3) $2^{20}$ ; 4) 1; 5) правильный ответ не указан

### Критерии оценки

Оценка	Количество правильных ответов
«Отлично»	10
«Хорошо»	8-9
«Удовлетворительно»	6-7
«Неудовлетворительно»	Менее 6

### Терминологический диктант по разделу «Формы комплексных чисел»

**1 вариант** – тригонометрическая форма комплексного числа, мнимая единица, вычитание и деление комплексных чисел (алгебраическая форма), модуль комплексного числа, аргумент комплексного числа, алгебраическая форма комплексного числа, формула Муавра, показательная форма комплексного числа, формула Эйлера.

**2 вариант** – алгебраическая форма комплексного числа, действительные числа, сложение и умножение комплексных чисел (алгебраическая форма), геометрическая интерпретация комплексного числа, аргумент комплексного числа, тригонометрическая форма комплексного числа, извлечение корня из комплексного числа, показательная форма комплексного числа, приложение комплексных чисел.

### Критерии оценки

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если всем предложенным терминам дана правильная расшифровка;

- оценка «хорошо» - если один термин не расшифрован или к двум терминам дана не точная формулировка;

- оценка «удовлетворительно» - если допущена ошибка в формулировке двух-трех терминов, или не дана расшифровка двух терминов;

- оценка «неудовлетворительно» - если половина терминов не расшифрованы или сделаны практически во всех формулировка ошибки.

**Задания для дифференцированного зачета**  
**количество вариантов - 4**

**Оцениваемые умения:**

- уметь применять формулы аналитической геометрии при решении задач;
- уметь применять методы дифференциального и интегрального исчисления;
- уметь решать дифференциальные уравнения;
- уметь применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности;

**Оцениваемые знания:**

- иметь представление о роли и месте математики в современном мире, общности её понятий и представлений;
- основы аналитической геометрии;
- основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления;
- основные численные методы решения математических задач;
- решение прикладных задач в области профессиональной деятельности.

**Условия выполнения задания** Для выполнения практических заданий требуются учебные парты.

**Вариант №1**

**1. Решить систему линейных уравнений методом Крамера**

$$x - 2y + z = 3,$$

$$2x + 5y - z = 0,$$

$$3x + 6y - 2z = -1$$

**2. Точки A(-5;0), B (7;9), C(5;-5) являются вершинами треугольника ABC. Найти**

- 1) длины сторон AB и AC;
- 2) уравнения сторон AB и AC и их угловые коэффициенты;
- 3) угол между прямыми AB и AC;
- 4) уравнение высоты CD и её длину;
- 5) уравнение окружности, для которой высота CD является диаметром.

**3. Вычислить определённый интеграл**  $\int_{-2}^3 (3x^2 + 6x - 2) dx$

**4. Исследовать на экстремум функцию**  $z = 2x^2 + 3y^2 + 2xy - 10x + 16y - 7$

**5. Куплено 10 саженцев яблони, из них 8 саженцев зимних сортов. Наудачу отобраны 3 саженца. Составить закон распределения числа саженцев зимнего сорта среди отобранных.**

**6. Найти частное**  $\frac{1-i}{1+i}$   
**в виде**  $z = a + bi$

**Инструкция:**

1. Выполните практическое задание.
2. Максимальное время выполнения задания – 90 мин.

**Вариант №2****1. Решить систему линейных уравнений методом Крамера**

$$2x - 3y + z = 2,$$

$$x + 5y - 4z = -5,$$

$$4x + y - 3z = -4.$$

**2. Точки A(-7;2), B(5;11), C(3;-3) являются вершинами треугольника ABC. Найти**

- 1) длины сторон AB и AC;
- 2) уравнения сторон AB и AC и их угловые коэффициенты;
- 3) угол между прямыми AB и AC;
- 4) уравнение высоты CD и её длину;
- 5) уравнение окружности, для которой высота CD является диаметром.

**3. Вычислить определённый интеграл  $\int_{-2}^3 (3x^2 + 6x - 2) dx$** **4. Исследовать на экстремум функцию  $z = -2x^2 - y^2 + 3xy - 2x + 7y + 6$** 

- 5.** В группе студентов, состоящей из 20 человек, 12 юношей и 8 девушек. Для дежурства случайным образом отобрано трое студентов. Какова вероятность того, что среди них 2 юноши и 1 девушка.

**6. Найти частное  $\frac{7-2i}{3+4i}$** 

**в виде  $z = a + bi$**

**Инструкция:**

1. Выполните практическое задание.
2. Максимальное время выполнения задания – 90 мин.

**Вариант №3****1. Решить систему линейных уравнений методом Крамера**

$$2x - 4y + 3z = 1,$$

$$x - 2y + 4z = 3,$$

$$3x - y + 5z = 2.$$

**2. Точки A(-5;-3), B(7;6), C(5;-8) являются вершинами треугольника ABC. Найти**

- 1) длины сторон AB и AC;
- 2) уравнения сторон AB и AC и их угловые коэффициенты;
- 3) угол между прямыми AB и AC;
- 4) уравнение высоты CD и её длину;



5) уравнение окружности, для которой высота CD является диаметром.

3. Найти неопределённый интеграл  $\int \frac{x dx}{\sqrt{2+x^2}}$

4. Исследовать на экстремум функцию  $z = -5x^2 - 3y^2 + 2xy - 18x - 10y + 4$

5. Бросается игральная кость. Какова вероятность выпадения на верхней грани номера меньшего 3.

6. Найти частное  $\frac{1-i}{1+i}$

в виде  $z = a + bi$

**Инструкция:**

1. Выполните практическое задание.
2. Максимальное время выполнения задания – 90 мин

#### Вариант №4

1. Решить систему линейных уравнений методом Крамера

$$2x + y + 2z = 4,$$

$$x + 2z = 5,$$

$$2x + y + z = 1.$$

2. Точки A(-6;-2), B(6;7), C(4;-7) являются вершинами треугольника ABC. Найти

- 1) длины сторон AB и AC;
- 2) уравнения сторон AB и AC и их угловые коэффициенты;
- 3) угол между прямыми AB и AC;
- 4) уравнение высоты CD и её длину;
- 5) уравнение окружности, для которой высота CD является диаметром.

3. Найти неопределённый интеграл методом подстановки  $\int \frac{dx}{\sin^2 3x}$

4. Исследовать на экстремум функцию  $z = 5 - 7x^2 - 5y^2 + 2xy - 34x + 34y$

5. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, заданной законом распределения

X	1	3	4	6	7
P(x)	0,1	0,1	0,3	0,4	0,1

6. Найти частное  $\frac{7-2i}{3+4i}$

в виде  $z = a + bi$

**Инструкция:**

1. Выполните практическое задание.
2. Максимальное время выполнения задания – 90 мин.

#### А. УСЛОВИЯ

- Дифференцированный зачёт проводится всей группой.

- Положительная текущая аттестация по всем ключевым теоретическим вопросам дисциплины (проверка выполняется текущим контролем).
- Количество вариантов задания для сдающего дифференцированный зачёт – каждому 1.

## **Б. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, правильно обосновывает решение практических задач.

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, твердо знающему программный материал, правильно применяет теоретические положения при решении задач.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, который знает только основной программный материал, но не усвоил его деталей, допускает в решении неточности, затрудняется в выполнении задач.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с затруднениями выполняет решение практических заданий.

**Количество вариантов (пакетов) заданий для обучающихся:**

4 варианта

**Время выполнения** каждого задания:

90 мин.

**Условия выполнения заданий**

Требования охраны труда: преподаватель (эксперт) контролирующий выполнение ситуаций

Оборудование: бумага, шариковая ручка,.

Литература для обучающихся (справочная, методическая и др.)

**Рекомендации по проведению оценки:**

Ознакомьтесь с заданиями для обучающихся, оцениваемыми умениями, знаниями и показателями оценки.

## **Информационное обеспечение обучения**

**Основные источники:**

1. Башмаков М.И. «Математика». Издательский центр «Академия», 2021
2. Григорьев С.Г. Математика: Учебник для студентов средних профессиональных учреждений/С.Г. Григорьев, С.В. Задулина; под ред. В. А. Гусева. – М.: Издательский центр «Академия», 2019. – 384с.
3. Пехлецкий И.Д. Математика: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования/ Игорь Дмитриевич Пехлецкий. – М.: Издательский центр «Академия». 2020. - 304с.

**Дополнительные источники:**

1. Баранова Е.С., Василевская Н.В., Федотов В.П. Практическое пособие по высшей математике. Типовые расчеты: Учебное пособие. – СПб.: Питер, 2022. – 320с.

2. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учебник для вузов. – М.: высшая школа, 2019. – 575с.
3. Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики: Учебное пособие для вузов / В.П. Демидович, В.А. Кудрявцев. – М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2022. – 654с.
4. Соловейчик И.Л. Сборник задач по математике с решениями для техникумов/ И.Л. Соловейчик, В.Т. Лисичкин. – М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»: ООО «Издательство «Мир и образование», 2021. – 464с.
5. Математика. Пределы и производные: теория и практика решения задач/ авт.-сост. Т.А. Лепёхина. – Волгоград: Учитель, 2021. – 153с.
6. Решение задач по статистике, комбинаторике и теории вероятностей./авт.-сост В. Н. Студенецкая. – Волгоград: Учитель, 2019. – 428с.
7. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024.

#### **Электронные ресурсы:**

1. Министерство образования Российской Федерации. - Режим доступа: <http://www.ed.gov.ru> ;
2. Естественнонаучный образовательный портал. - Режим доступа: <http://en.edu.ru> ;
3. Электронная библиотека. Электронные учебники. - Режим доступа: <http://subscribe.ru/group/mehanika-studentam/>.
4. Информационный портал: Электронно-библиотечная система BOOK.RU\ - Режим доступа <https://www.book.ru>\
- 5., В. Б. Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Б. Гисин, Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 202 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-8846-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт