

*Приложение к ОПОП*  
*по специальности 22.02.02 Metallургия цветных металлов*

**Комплект контрольно-оценочных средств**  
**по учебной дисциплине**  
**Математика**  
**для специальности**  
**22.02.02 Metallургия цветных металлов**

**Красноурьинск, 2020г.**

## **Общие положения**

Комплект контрольно-оценочных материалов по учебной дисциплине математического и общего естественнонаучного цикла дисциплин «Математика» разработан для организации и проведения промежуточной аттестации студентов специальности 22.02.02, обучающихся на 2 курсе.

Результатом освоения учебной дисциплины являются освоенные умения и усвоенные знания.

Формой аттестации по учебной дисциплине является *экзамен*, в ходе которого студент отвечает на вопрос и выполняет практическое задание из разных разделов дисциплины: первый вопрос из части I разделов, задание – из части II разделов.

На подготовку ответа студенту дается 40 минут. Материал экзамена предусматривает перечень из 70 *вопросов*. Вопросы направлены на комплексную проверку знаний (задания I части разделов) и умений (задания II части разделов) студента, освоенные в результате изучения учебной дисциплины «Математика».

Оценка по учебной дисциплине предусматривает использование рейтинговой системы оценивания.

Вопросы №1-27 из перечня, включают в себя материал раздела 1 «Основы математического анализа» рабочей программы учебной дисциплины.

Вопросы №28-48 из перечня, включают в себя материал раздела 2. «Основы теорий комплексных чисел» рабочей программы учебной дисциплины.

Вопросы №49-57 из перечня, включают в себя материал из раздела 3. «Основы теории вероятностей и математической статистики» рабочей программы учебной дисциплины.

Вопросы №58-70 из перечня, включают в себя материалы из раздела 4. «Элементы линейной алгебры» рабочей программы учебной дисциплины.

Оценка по учебной дисциплине предусматривает использование рейтинговой системы оценивания.

Ответ на вопрос оценивается в объеме 10-15 баллов.

Практическое задание оценивается в объеме 15-25 баллов.

Рейтинговые баллы, полученные за выполненные задания, суммируются, и выводится общая сумма баллов за экзамен. Для успешного прохождения промежуточной аттестации студент должен набрать 25 – 40 баллов.

## **Раздел 1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

### **1.1. Освоенные умения**

В результате контроля и оценки по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих **умений**:

**У 1.** Анализировать сложные функции и строить их графики;

**У 2.** Выполнять действия над комплексными числами;

**У 3.** Вычислять значения геометрических величин;

- У 4. Производить операции над матрицами и определителями;
- У 5. Решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики;
- У 6. Решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчислений;
- У 7. Решать системы линейных уравнений различными методами.

## 1.2. Усвоенные знания

В результате контроля и оценки по учебной дисциплине осуществляется проверка следующих **знаний**:

- З 1. Основные математические методы решения прикладных задач;
- З 2. Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;
- З 3. Основы интегрального и дифференциального исчислений;
- З 4. Роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности.

## Раздел 2. Формы контроля и оценивания по учебной дисциплине

Раздел учебной дисциплины	Форма текущего контроля и оценивания
Раздел 1. Основы математического анализа	Решение практических заданий, опрос, беседа, оценка преподавателя.
Раздел 2. Основы теории комплексных чисел	Решение практических заданий, опрос, беседа, оценка преподавателя.
Раздел 3. Основы теории вероятностей и математической статистики	Решение практических заданий, опрос, беседа, оценка преподавателя.
Раздел 4. Элементы линейной алгебры	Решение задач, опрос, беседа, оценка преподавателя.
УД (в целом): Экзамен	

## Раздел 3. Оценка освоения учебной дисциплины

### 3.1. Общие положения

Основной целью оценки освоения учебной дисциплины является оценка приобретенных умений и усвоенных знаний.

Вопросы первой части направлены на проверку освоения теоретического материала по учебной дисциплине, задания второй части направлены на проверку практического применения усвоенного материала.

#### *Критерии оценки:*

<b>Менее 25 баллов</b>	Основное содержание учебного материала не усвоено, обучающийся не знает основных понятий и методов математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической
------------------------	--

	статистики, основ интегрального и дифференциального исчислений, не умеет анализировать сложные функции и строить их графики, выполнять действия над комплексными числами, производить операции над матрицами и определителями, решать системы линейных уравнений, прикладные задачи на вычисление геометрических величин, вероятностей событий, не имеет представления о роли математики в сфере профессиональной деятельности.
<b>25 - 30 баллов</b>	В усвоении учебного материала существуют пробелы, обучающийся допускает неточности в изложении основных понятий и методах математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики, основ интегрального и дифференциального исчислений, допускает неточности при построении графиков функций, выполнении действий над комплексными числами и матрицами, при нахождении значений определителей, при решении систем линейных уравнений, слабо владеет навыками решения прикладных задач на вычисление геометрических величин, вероятностей событий, имеет не полное представление о роли математики в сфере профессиональной деятельности.
<b>31 - 35 баллов</b>	В усвоении материала есть незначительные пробелы, обучающийся знает основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики, основ интегрального и дифференциального исчислений, имеет представление о роли математики в сфере профессиональной деятельности, допускает незначительные неточности при построении графика функции, выполнении действий над комплексными числами и матрицами, при нахождении значений определителей, при решении систем линейных уравнений, прикладных задач на вычисление геометрических величин и вероятностей событий.
<b>36 - 40 баллов</b>	Материал усвоен в полном объеме, владеет основными понятиями и методами математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики, основ интегрального и дифференциального исчислений, умеет анализировать и строить графики сложных функций, выполнять действия над комплексными числами, матрицами, вычислять определители, решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчислений, задачи на вычисление вероятностей, владеет навыками решений систем линейных уравнений различными способами, имеет широкое представление о роли математики в сфере профессиональной деятельности.

Баллы, полученные в ходе промежуточной аттестации, суммируются с баллами, полученными в ходе текущего контроля. Итоговые баллы переводятся в 5-ти балльную систему в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Итоговая оценка освоения учебной дисциплины осуществляется на основании следующих интервалов перехода от 100-балльной к 5-тибалльной системе:

- менее 61 балла – «неудовлетворительно» - студент не владеет содержанием учебной дисциплины, не знает основных понятий, определений, формул, правил и методов решения, нет навыков решения практических задач.
- 61 – 77 баллов – «удовлетворительно» - студент слабо владеет содержанием учебной дисциплины, допускает неточности в изложении теоретического

материала, затрудняется в решении практических задач.

- 78 – 90 баллов – «хорошо» - студент в целом владеет содержанием учебной дисциплины, знает и последовательно излагает теоретический материал, в практических заданиях допускает незначительные ошибки.
- 91 – 100 баллов – «отлично» - студент владеет содержанием учебной дисциплины в полном объеме, теоретический материал излагает логично и последовательно, практические задания выполняет без ошибок.

### **Критерии оценивания теоретических знаний:**

За каждый теоретический вопрос в билете студент может получить от **10 до 15** баллов:

- **0 – 9 баллов** – обучающийся не владеет содержанием учебного материала, не знает основные определения и не может раскрыть смысл основных понятий по теории вопроса, не может привести примеры по содержанию теоретического вопроса.
- **10 – 11 баллов** – обучающийся не полно ответил на теоретический вопрос, при этом не дал определение используемым понятиям, не все примеры привел правильно по данной теме, не ясно и не аргументировано высказал свое мнение и не логически построил свой ответ.
- **12 – 13 баллов** – обучающийся ответил на теоретический вопрос, при этом раскрыл все используемые понятия, но допустил некоторые неточности, правильно привел примеры по данной теме, ясно и аргументировано высказал свое мнение и логически построил свой ответ.
- **14 –15 баллов** – обучающийся полностью ответил на теоретический вопрос, при этом раскрыл все используемые понятия, правильно привел примеры по данной теме и объяснил рациональность своего выбора, ясно и аргументировано высказал свое мнение и логически построил свой ответ.

### **Критерии оценивания практических умений:**

За выполнение практического задания в билете студент может получить от **15 до 25** баллов:

- **0 – 14 баллов** – обучающийся не владеет практическими навыками по выполнению задания, не владеет теоретическими знаниями для выполнения задания.
- **15 – 18 баллов** – обучающийся выполняет практическое задание не полностью, с ошибками, допускает неточности и ошибки при раскрытии теоретических знаний для выполнения практического задания.
- **19 – 22 баллов** – обучающийся выполняет практическое задание с небольшими неточностями, при этом полностью раскрывает теорию вопроса по выполнению практического задания.
- **23 –25 баллов** – обучающийся выполняет практическое задание без ошибок, правильно и полностью раскрывает теорию вопроса по выполнению практического задания.

### 3.2. . Экзамен

#### 3.2.1 Задания для оценки освоения раздела 1. Основы математического анализа

№ п/п	Содержание задания	Проверяемые результаты
Часть I		
1.	Сформулировать правила вычисления пределов.	З 1. Основные математические методы решения прикладных задач; З 3. Основы интегрального и дифференциального исчислений; З 4. Роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности.
2.	Объяснить методы раскрытия неопределенностей вида $\left(\frac{0}{0}\right)$ , $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$ .	
3.	Дать понятия производной функции и рассказать о ее применении в физике.	
4.	Дать понятие производной функции и объяснить ее геометрический смысл.	
5.	Объяснить применение производной функции для нахождения ее экстремумов.	
6.	Объяснить применение производной для исследования функции на монотонность.	
7.	Дать понятие неопределенного интеграла и перечислить его свойства.	
8.	Сформулировать правила нахождения и свойства неопределенного интеграла.	
9.	Составить алгоритм нахождения неопределенного интеграла методом подстановки.	
10.	Объяснить метод интегрирования по частям.	
11.	Дать понятие определенного интеграла и привести пример его применения в геометрии.	
12.	Объяснить применение производной II порядка для исследования функции и построения ее графика.	
Часть II		
13.	Исследовать функцию $y = \frac{1}{4}x^4 - \frac{3}{2}x^2$ и построить ее график.	У 1. Анализировать сложные функции и строить их графики; У 3. Вычислять значения геометрических величин;
14.	Исследовать функцию $y = \frac{1}{3}x^3 - 3x^2 + 5x + 1$ и построить ее график.	
15.	Исследовать на монотонность функцию $y = x^2 + 6x + 5$ .	
16.	Исследовать на монотонность функцию $y = -x^2 - 4x + 3$ .	

17.	Исследовать на экстремум функцию $y = x^2 - 10x + 9$	У 6. Решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчисления;
18.	Исследовать на экстремум функцию $y = x^3 + x^2 - 8x + 11$	
19.	Найти скорость тела, движущегося прямолинейно по закону: $S = 1 - 2t + t^3$ , в момент времени $t=3$ .	
20.	Найти ускорение точки, если скорость ее движения определяется законом: $g(t) = t^3 - 2t^2 + t$ в момент времени $t=2$ .	
21.	Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиками функции: $y = -4x^2 + 3$ , $x=0$ , $x=-1$ , $y=0$ .	
22.	Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиками функции: $y = 5x^2 - 2$ , $y=0$ , $x=0$ , $x=1$ .	
23.	Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиками функции: $y = 2x^2 + 1$ , $y=2x+1$ , $x=-2$ , $x=1$ , $y=0$ .	
24.	Составить уравнение касательной у кривой $y = \frac{1}{x}$ в точке $x=1$ .	
25.	Исследовать на непрерывность функцию $y = \frac{\sin x}{x}$ и установить характер точки разрыва.	
26.	Дана кривая $y = \frac{x^2}{4} - x$ . Составить уравнение касательной в точке пересечения ее с прямой $3x+2y-4=0$ .	
27.	Тело выпущенное вертикально вверх, движется по закону $s(t) = 4 + 8t - 5t^2$ . Найти наибольшую высоту подъема тела.	

### 3.2.2 Задания для оценки освоения раздела 2. Основы теории комплексных чисел

№ п/п	Содержание задания	Проверяемые результаты
<b>Часть I</b>		
28.	Дать понятие комплексных чисел и привести примеры их применения.	З 2. Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных
29.	Дать понятия модуля и аргумента комплексного числа.	
30.	Объяснить, как найти сумму двух комплексных чисел, заданных в алгебраической форме. Подтвердить свой ответ примером.	
31.	Объяснить, как найти произведение двух комплексных	

	чисел заданных в алгебраической форме. Подтвердить свой ответ примером.	чисел, теории вероятностей и математической статистики
32.	Вывести формулу тригонометрической записи комплексного числа.	
33.	Составить алгоритм перевода алгебраической формы комплексного числа в тригонометрическую.	
34.	Объяснить, как выполнить умножение комплексных чисел, заданных в тригонометрической форме.	
35.	Объяснить, как возвести в степень комплексное число, заданное в тригонометрической форме.	
36.	Объяснить, как выполнить деление двух комплексных чисел заданных в тригонометрической форме.	
37.	Представить показательную форму записи комплексного числа.	
Часть II		
38.	Выполнить действия: а) $(4 - 5i) + (2 + 9i)$ б) $(1 - 3i)(7 - i)$	У 2. Выполнять действия над комплексными числами;
39.	Выполнить действия: а) $(8 + i) - (5i + 3)$ б) $\frac{3 + 5i}{2 + i}$	
40.	Дано $z_1 = 3 + 4i$ , $z_2 = 2 - 3i$ . Найти: а) $3z_1 - z_2$ б) $z_2^2$	
41.	Дано: $z_1 = -6 + i$ , $z_2 = 2 - 9i$ . Найти: а) $z_1 + z_2$ , б) $z_1 z_2$ .	
42.	Комплексное число $z = -1 + i$ представить в тригонометрической форме и найти $z_1 z_2$ .	
43.	Найти произведение и частное комплексных чисел: $z_1 = 2\left(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4}\right)$ , $z_2 = 3\left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3}\right)$	
44.	Даны комплексные числа: $z_1 = \sqrt{2}\left(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4}\right)$ , $z_2 = \left(\cos \frac{5\pi}{3} + i \sin \frac{5\pi}{3}\right)$ Найти: а) $\frac{z_1}{z_2}$ ; б) $z_1 z_2$ .	
45.	Найти: а) $(2 - 3i)^3$ , б) $\frac{4 - i}{5 + 2i}$ .	
46.	Дано комплексное число: $z = 2\left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6}\right)$ . Найти а) $z^3$ ; б) $\frac{1}{z}$ .	
47.	Вычислить: а) $\left(\frac{1 + i}{\sqrt{3} - i}\right)^5$ ; б) $(6 - i)(2 + 3i)$ .	
48.	Вычислить: а) $\left(\frac{1 + i\sqrt{3}}{1 - i}\right)^{20}$ ; б) $(4 + 5i)(4 - 5i)$ .	

### 3.2.3 Задания для оценки освоения раздела 3. Основы теории вероятностей и математической статистики

№ п/п	Содержание задания	Проверяемые результаты
Часть I		
49.	Дать понятие события и назвать виды событий.	З 2. Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;
50.	Дать понятие вероятности события А и объяснить нахождение вероятности события А.	
51.	Объяснить как определить вероятность суммы двух несовместных событий.	
52.	Объяснить, как определить вероятность двух совместных событий.	
Часть II		
53.	В урне находятся 6 белых и 5 черных шаров. Из урны вынимают одновременно 2 шара. Какова вероятность того что оба шара белые (событие А)?	У 5. Решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики
54.	В партии из 20 изделий четыре бракованных. Найти вероятность того, что среди пяти взятых наугад изделий окажется два бракованных (событие В)?	
55.	В урне 9 белых, 6 черных. Из урны вынимают 4 шара. Найти вероятность того, что среди них 3 шара белые (событие С)?	
56.	В президиум собрания избрали 8 человек. Сколькими способами они могут распределить между собой обязанности председателя, секретаря и счетчика?	
57.	На каждой из семи одинаковых карточек, напечатана одна из букв: Н, О, П, Р, С, Т, У. Сколькими способами их можно расположить в ряд, что бы при определенной комбинации прочитал слово «СПОРТ»?	

### 3.2.4 Типовые задания для оценки освоения раздела 4. Элементы линейной алгебры

№ п/п	Содержание задания	Проверяемые результаты
<b>Часть I</b>		
58.	Дать понятие матрицы и привести пример некоторых видов матриц.	<b>З 2.</b> Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;
59.	Дать понятие суммы матриц и сформулировать правило на нахождение суммы двух матриц.	
60.	Сформулировать правило выполнения произведения матрицы на число и привести пример на его выполнение.	
61.	Дать понятие произведения двух матриц и сформулировать условие его выполнения.	
62.	Сформулировать правило вычисления определителя II	

	порядка.	
63.	Сформулировать правило вычисления определителя III порядка.	
64.	Дать понятие обратной матрицы. Сформулировать условие существования обратной матрицы для данной.	
65.	Описать алгоритм решения систем линейных уравнений матричным способом.	
66.	Описать алгоритм решения систем линейных уравнений методом Крамера.	
<b>Часть II</b>		
67.	<p>Даны матрицы:</p> $A = \begin{pmatrix} -4 & 3 & 2 \\ 0 & 1 & 5 \\ 6 & -7 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & -2 & 9 \\ -1 & 4 & 5 \\ 0 & -3 & 0 \end{pmatrix}.$ <p>Найти: а) <math>A+B</math>, б) <math>2B-A</math>, в) <math>AB</math>.</p>	<p><b>У 4.</b> Производить операции над матрицами и определителями;  <b>У 7.</b> Решать системы линейных уравнений различными методами.</p>
68.	<p>Вычислить:</p> $\text{а) } \begin{vmatrix} 3 & -2 & 0 \\ -1 & 0 & 6 \\ 3 & -4 & 1 \end{vmatrix}; \text{ б) } \begin{vmatrix} 0 & 1 & 2 & 0 \\ 3 & -4 & 1 & -1 \\ -2 & 5 & -3 & 0 \\ 0 & 0 & -6 & 7 \end{vmatrix}.$	
69.	<p>Решить систему а) методом Крамера; б) матричным способом:</p> $\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 - 4x_3 = 4 \\ 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 2 \\ 5x_1 - 2x_2 + 8x_3 = 11 \end{cases}$	
70.	<p>Решить систему а) методом Крамера; б) матричным способом:</p> $\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 + 5x_3 = 6 \\ 5x_1 - 3x_2 - 2x_3 = 2 \\ -3x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 2 \end{cases}$	

#### 4. Направленность и структура контрольно-оценочных материалов (КОМ) для итоговой аттестации по учебной дисциплине

##### 4.1. Направленность контрольно-оценочных материалов (КОМ) для итоговой аттестации по учебной дисциплине

###### 4.1.1. Направленность освоенных умений на формирование ПК и ОК

Коды проверяемых умений	Коды компетенций, на формирование которых направлены умения
<b>У1</b>	<b>ОК2,ОК3,ОК4,ОК5,ПК1.5,ПК3.5</b>
<b>У2</b>	<b>ОК2,ОК4,ПК1.5,ПК3.5</b>
<b>У3</b>	<b>ОК2,ОК4,ОК5,ПК1.5,ПК3.5</b>
<b>У4</b>	<b>ОК2,ОК4,ОК5,ПК1.5,ПК3.5</b>
<b>У5</b>	<b>ОК2,ОК3, ОК4, ОК5,ПК1.5,ПК3.5</b>
<b>У6</b>	<b>ОК2,ОК4,ОК5,ПК1.5,ПК3.5</b>
<b>У7</b>	<b>ОК2,ОК3,ОК4,ОК5,ПК1.5,ПК3.5</b>

#### 4.1.2. Направленность усвоенных знаний на формирование ПК и ОК

Коды проверяемых знаний	Коды компетенций, на формирование которых направлены знания
<b>31</b>	<b>ОК2,ОК3,ОК4,ОК5,ПК1.5,ПК3.5</b>
<b>32</b>	<b>ОК2, ОК4, ОК5,ПК1.5,ПК3.5</b>
<b>33</b>	<b>ОК2,ОК4,ОК5,ПК1.5,ПК3.5</b>
<b>34</b>	<b>ОК2,ОК3,ОК4,ОК5</b>