

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

**РАССМОТРЕНО**

Председатель ПЦК

Математических и ОЕН дисциплин

подпись председателя ПЦК

« 08 » 06 2023 г

Комплект контрольно-измерительных материалов по учебной дисциплине

ЕН.01 Математика

Образовательной программы по специальности СПО

Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и  
производств (производство машин и оборудования).

Квалификация: техник

Челябинск, 2023

Разработчики:

ГБПОУ «ЮУГК»

(место работы)

преподаватель

(занимаемая должность)

Санникова Е.Ю.

(инициалы, фамилия)

Эксперты:

---

(место работы)

---

(занимаемая должность)

---

(инициалы, фамилия)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Комплект КИМ для текущего контроля	10

П

р К

р о

и м

о п

ж л

ж е

в к

и т

и

е К

И

М

д

л

я

п

р

о

м

е

ж

у

т

о

ч

н

о

й

а

т

# 1. Общие положения

## Комплект контрольно-измерительных материалов (КИМ) по дисциплине ЕН.01 Математика

образовательной программы по профессии (или специальности) СПО

### 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (производство машин и оборудования).

содержит КИМ для текущего контроля и КИМ для промежуточной аттестации, которые позволяют оценивать сформированность общих и профессиональных компетенций в соответствии с установленными показателями (спецификация).

**Спецификация сформированности общих компетенций**, освоение которых подтверждается действиями обучающегося при текущем контроле и на промежуточной аттестации:

Таблица 1

ОК	Дескрипторы (показатели сформированности)	Код	Умения	Код	Знания	Код
<b>ОК.01</b> Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применять их к различным контекстам.	Распознавать методику, необходимую для решения различных систем линейных уравнений.	ОД.01-1	Решать системы линейных уравнений различными способами.	ОУ.01-1	Основные математические методы решения систем линейных уравнений высоких порядков	ОЗ.01-1
	Проведение анализа, необходимого для выбора метода вычисления определителей различных порядков и операций с матрицами.	ОД.01-2	Производить действия над матрицами и определителями.	ОУ.01-2	Основные понятия и методы линейной алгебры.	ОЗ.01-2
	Определение потребности в информации, при вычислении пределов для выхода из различного типа неопределенностей	ОД.01-3	Решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчисления.	ОУ.01-3	Основные понятия и методы математического анализа.	ОЗ.01-3
	Осуществление поиска значений тригонометрических функций не табличных углов при переводе комплексного числа из алгебраической формы в тригонометрическую	ОД.01-4	Выполнять действия над комплексными числами.	ОУ.01-4	Основные понятия и методы теории комплексных чисел.	ОЗ.01-4

	ю.					
	Разработка детального алгоритма для исследования функции и построении графика.	ОД.01-5	Анализировать сложные функции и строить их графики.	ОУ.01-5	Основы дифференциально го и интегрального исчислений.	ОЗ.01-5
	Решение заданий на классическое определение вероятности.	ОД.01-6	Решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики.	ОУ.01-6	Основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики.	ОЗ.01-6
ОК.02 "Испол зовать совре менные средства поиска, анализа и интерпр етации информ ации и информ ационн ые техно логии для выполне ния профес сиональн ой деятель ности"	Поиск информации из широкого набора источников, необходимого для решения систем п- линейных уравнений с п- переменными.	ОД.02-1	Выполнять алгоритм решения систем методом Крамера и Гаусса.	ОУ.02-1	Методы решения: систем п-линейных уравнений с п- переменными.	ОЗ.02-1
	Поиск информации выполнения всех операций с матрицами и определителями.	ОД.02-2	Находить необходимые для вычисления формулы.	ОУ.02-2	Методы выполнения всех операций с матрицами.	ОЗ.02-2
	Поиск информации исследования функции и построения графика.	ОД.02-3	Выполнять исследование функции и построение графика.	ОУ.02-3	Методы исследования функции и построение графика.	ОЗ.02-3
	Поиск информации вычисления пределов и выхода из полученной неопределенности.	ОД.02-4	Находить информацию теории пределов, таблицы производных.	ОУ.02-4	Методы вычисления пределов и выхода из полученной неопределенности.	ОЗ.02-4
	Поиск информации по осуществлению перехода из алгебраической формы комплексного числа в тригонометрическу ю и наоборот.	ОД.02-5	Осуществлять переход из алгебраической формы комплексного числа в тригонометрическую и наоборот.	ОУ.02-5	Методы осуществления перехода из алгебраической формы комплексного числа в тригонометрическу ю и наоборот	ОЗ.02-5
	Поиск информации нахождения площади криволинейной фигуры с помощью о п р	ОД.02-6	Структурировать последовательность нахождения площадей криволинейных фигур с помощью определенного интеграла	ОУ.02-6	Методы нахождения площади криволинейной фигуры с помощью определенного интеграла.	ОЗ.02-6
	Поиск информации решения заданий	ОД.02-7	Решать задачи на классическое	ОУ.02-7	Методы решение заданий на	ОЗ.02-7

	на классическое определение вероятности.		определение вероятности.		классическое определение вероятности.	
ОК10 Пользоваться профессионально й документацией на государственном и иностранном языках.	Применение при решении задач математического цикла алгоритмов на государственном и иностранном языке.	ОД.10-1	Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (из области математики), понимать тексты на базовые математические темы.	ОУ.10-1	Правила выполнения алгоритмов решения задач, предусмотренных рабочей программой.	ОЗ.10-1
	Ведение общения на темы, связанные с дисциплиной «Математика».	ОД.10-2	Участвовать в диалогах на знакомые общие и математические темы; кратко обосновывать и объяснить свои решения.	ОУ.10-2	Основные математические термины лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств при решении задач математики.	ОЗ.10-2

*Указываются формируемые в рамках учебной дисциплины (или междисциплинарного курса) общие компетенции. Каждая компетенция раскладывается на осваиваемые элементы (дескрипторы, умения, знания) с присвоением каждому элементу уникального кода.*

## 6

**Спецификация профессиональных компетенций**, освоение которых подтверждается действиями обучающегося при текущем контроле и на промежуточной аттестации:

Таблица 2

Формируемые компетенции	Действия	Код	Умения	Код	Знания	Код
ПК1.3 Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов.	Использует основные понятия и методы теории комплексных чисел.	ПД1.3-1	1. Выполнять действия над комплексными числами.	ПУ1.3-1	Основные понятия и методы теории комплексных чисел.	ПЗ1.3-1
	2. Применяет основные понятия и методы линейной алгебры	ПД1.3-2	Производить операции над матрицами и определителями	ПУ1.3-2	Основные понятия и методы линейной алгебры.	ПЗ1.3-2
	Использует	ПД1.3-3	3. Анализ	ПУ1.3-3	1. Основные	ПЗ1.3-3

	основные понятия и методы математического анализа.		ировать сложные функции и строить их графики. Решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчислений.		понятия и методы математического анализа.	
	4. Применяет основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики.	ПД1.3-4	Решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики.	ПУ1.3-4	Основные понятия и методы теории вероятностей	ПЗ1.3-4
ПК1.4 Формировать пакет технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации.	Использует основные понятия и методы теории комплексных чисел, элементы линейной алгебры и математического анализа, методы теории вероятностей в процессе выполнения заданий.	ПД1.4-1	Анализировать и решать задачи теории комплексных чисел, элементов линейной алгебры и математического анализа, теории вероятностей в процессе выполнения заданий.	ПУ1.4-1	Последовательность выполнения алгоритмов решения задач теории комплексных чисел, элементов линейной алгебры и математического анализа, теории вероятностей.	ПЗ1.4-1
ПК2.3 Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной	.Проводит исследование и использует основные понятия и методы теории комплексных чисел. элементы линейной алгебры и	ПД.2.3-1	.Производить анализ и решать задачи теории комплексных чисел, элементов линейной алгебры и математического анализа, теории вероятностей в	ПУ.2.3-1	Методы решения задач теории комплексных чисел, элементов линейной алгебры и математического анализа, понятия и методы теории вероятностей в процессе выполнения заданий.	ПЗ.2.3-1

оптимизации	элементов математического анализа методы теории вероятностей в процессе выполнения заданий.		процессе выполнения заданий.			
ПК4.3 Организовывать работы по устранению неполадок, отказов оборудования и ремонту систем в рамках своей компетенции.	Осуществление проверки правильности полученных при решении задач результатов в и устранение ошибок.	ПД.4.3-1	Осуществлять проверку результатов решения задач по теории комплексных чисел, элементов линейной алгебры и математического анализа, теории вероятностей.	ПУ.4.3-1	Методы и приемы осуществления проверки результатов полученных в процессе решения задач теории комплексных чисел, элементов линейной алгебры и математического анализа, теории вероятностей.	ПЗ.4.3-1

*Указываются формируемые в рамках учебной дисциплины (или междисциплинарного курса) профессиональные компетенции. Каждая компетенция раскладывается на осваиваемые элементы (действия, умения, знания) с присвоением каждому элементу уникального кода.*

## 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

### 3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Математика : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 450 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6372-4. —



Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490214>.

### 3.2.2. Дополнительные источники

1. Баврин, И. И. Математика для технических колледжей и техникумов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08026-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490876> (дата обращения: 07.07.2022).

2. Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 327 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6247-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/482659> (дата обращения: 07.07.2022). 3. Маликова, Т. Е. Математические методы и модели в управлении на морском транспорте : учебное пособие для вузов / Т. Е. Маликова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 373 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04919-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473032> (дата обращения: 13.09.2021).

### Комплект КИМ для текущего контроля

Текущий контроль освоения студентами материала дисциплины (или междисциплинарного курса) состоит из следующих видов: *оперативный и рубежный контроль*.

При проведении текущего контроля используются следующие формы:

*Аудиторная контрольная работа № 1*

*Аудиторная контрольная работа №2*

*Аудиторная контрольная работа №3*

*(перечисление применяемых форм контроля (например, аудиторная контрольная работа; письменное тестирование; фронтальный опрос; терминологический диктант; практическое задание; реферативное задание – выполнение и защита реферата; проектное или исследовательское задание; создание и защита электронной презентации; далее необходимо описать, как будут применены перечисленные формы контроля, каким документом студенту нужно руководствоваться при выполнении определенной работы, включая время на ее выполнение)*

**КИМ №3**  
**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ Аудиторной практической работы №3**

наименование формы контроля)

Раздел № 3 .	Линейная алгебра наименование раздела	
Тема 3.1 Матрицы и определители	1. Системы линейных уравнений. Понятия определителей системы.	
	2. Решение систем линейных уравнений.	
	3. Матрицы, свойства матриц.	
	содержание учебного материала (дидактические единицы)	
Форма контроля	проверочная работа	
Вид контроля	оперативный	
формулировка задания		
Вариант № 1	<div>1. <math>A = \begin{pmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 0 \\ 3 &amp; 5 &amp; 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 &amp; 1 &amp; 6 &amp; 1 \\ -1 &amp; 0 &amp; 0 &amp; -1 \\ 0 &amp; 5 &amp; 0 &amp; 1 \end{pmatrix}</math>.Найти <math>A \cdot B</math>.</div> <div>2. <math>A = \begin{pmatrix} 2 &amp; 3 &amp; 0 \\ -2 &amp; 1 &amp; 8 \\ 2 &amp; 4 &amp; 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 &amp; 0 &amp; 3 \\ 2 &amp; 4 &amp; 1 \\ 1 &amp; 3 &amp; 0 \end{pmatrix}</math>.Найти<math>C=A+B, C=2B, C=3A, C=2A-B</math>.</div> <div>3. Решить систему уравнений методом определителей (Крамера) или Гаусса.</div> <div><math display="block">\begin{cases} -3x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 4 \\ 5x_1 - 2x_2 - 6x_3 = -1 \\ 7x_1 + x_2 + x_3 = 2 \end{cases}</math></div>	
Вариант № 2	<div>1. <math>A = \begin{pmatrix} 0 &amp; 1 &amp; 4 \\ 2 &amp; 3 &amp; 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 5 &amp; 0 &amp; 0 &amp; 1 \\ 6 &amp; -1 &amp; 0 &amp; 1 \\ -1 &amp; 0 &amp; 1 &amp; 1 \end{pmatrix}</math>.Найти <math>A \cdot B</math>.</div> <div>2. <math>A = \begin{pmatrix} 2 &amp; 3 &amp; 0 \\ -2 &amp; 1 &amp; 8 \\ 2 &amp; 4 &amp; 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 &amp; 0 &amp; 3 \\ 2 &amp; 4 &amp; 1 \\ 1 &amp; 3 &amp; 0 \end{pmatrix}</math> Найти<math>C=2A, C=A-B, C=A+3B, C=A-4B</math>.</div> <div>.Решить систему уравнений методом определителей (Крамера)</div> <div><math display="block">\begin{cases} -2x_1 + 4x_2 - x_3 = 2 \\ 4x_1 - 5x_2 - 2x_3 = -3 \\ 3x_1 + 6x_2 - x_3 = -2 \end{cases}</math></div>	
Вариант № 3	<div>1. <math>A = \begin{pmatrix} 4 &amp; 5 &amp; 1 \\ 2 &amp; 3 &amp; 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 6 &amp; -1 &amp; 0 &amp; 0 \\ 1 &amp; 5 &amp; 0 &amp; 1 \\ -1 &amp; 0 &amp; -1 &amp; 1 \end{pmatrix}</math>.Найти <math>A \cdot B</math>.</div>	

	$2. A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}. \text{ Найти } C=4B, C=4A-B, C=3A+B, C=A+2B.$ <p>Решить систему уравнений методом определителей (Крамера)</p> $\begin{cases} -7x_1 + 3x_2 - 3x_3 = 1 \\ 9x_1 - 3x_2 - 7x_3 = -3 \\ -2x_1 + 3x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$	
<b>Вариант № 4</b>	<p>A  <math>1-3 \ 52 \ 5-8-4 \ 3-1</math>, B=<math>4-2-5-2 \ 3-6-7 \ 3-4</math> Найти <math>A \cdot B</math>;</p> <p>A  <math>-2 \ -7 \ 96 \ 8-3-4 \ 9-3</math>, B=<math>1-4 \ 92 \ 7-5-4 \ 7-9</math> Найти <math>C=3A, C=2A-B</math>,</p> <p>3.Решить систему уравнений методом определителей (Крамера)</p> $\begin{cases} -3x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 4 \\ 5x_1 - 2x_2 - 6x_3 = -1 \\ 7x_1 + x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$	
<b>Пакет преподавателя</b>	<p><b>Вариант 1</b></p> $2. C = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 3 \\ 0 & 5 & 9 \\ 3 & 7 & 3 \end{pmatrix}, C = 2 \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 6 \\ 4 & 8 & 2 \\ 2 & 6 & 0 \end{pmatrix}, C = 3 \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & 9 & 0 \\ -6 & 3 & 24 \\ 6 & 12 & 9 \end{pmatrix},$ $C = 2 \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 6 & 0 \\ -4 & 2 & 16 \\ 4 & 8 & 6 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & 6 & -3 \\ -6 & -2 & 15 \\ 3 & 5 & 6 \end{pmatrix}.$ <p><b>Вариант 2</b></p> $2. C = 2 \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 6 & 0 \\ -4 & 2 & 16 \\ 4 & 8 & 6 \end{pmatrix}; C = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 3 & -3 \\ -4 & -3 & 7 \\ 1 & 1 & 3 \end{pmatrix};$ $C = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix} + 3 \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -3 & 0 & 9 \\ 6 & 12 & 3 \\ 3 & 9 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 9 \\ 4 & 13 & 11 \\ 5 & 13 & 3 \end{pmatrix};$ $C = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix} - 4 \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -4 & 0 & 12 \\ 8 & 16 & 4 \\ 4 & 12 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & 3 & -12 \\ -10 & -15 & 4 \\ -2 & -8 & 3 \end{pmatrix}.$ <p><b>Вариант 3</b></p> $2. C = 4 \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4 & 0 & 12 \\ 8 & 16 & 4 \\ 4 & 12 & 0 \end{pmatrix};$ $C = 4 \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & 12 & 0 \\ -8 & 4 & 32 \\ 8 & 16 & 12 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 9 & 12 & -3 \\ -10 & 0 & 31 \\ 7 & 13 & 12 \end{pmatrix};$	

	$C = 3 \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & 9 & 0 \\ -6 & 3 & 24 \\ 6 & 12 & 9 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & 9 & 3 \\ -4 & 7 & 25 \\ 7 & 15 & 9 \end{pmatrix};$ $C = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix} + 2 \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -2 & 0 & 6 \\ 4 & 8 & 2 \\ 2 & 6 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 3 & 6 \\ 2 & 9 & 10 \\ 4 & 10 & 3 \end{pmatrix}.$ <p><b>Вариант 4</b></p> <p>2. С</p> <p><math>-2-7 \ 96 \ 8-3-4 \ 9 -3= -6-21 \ 27 \ 18 \ 24-9-12 \ 27-9, C=2-2 \ -7</math> <math>96 \ 8 \ -3-4 \ 9 -3- \ 1 -4 \ 92 \ 7 -5-4 \ 7 -9= -3 \ -10- \ 910 \ 9</math> <math>-1-4-11 \ 3</math></p> <p>С</p> <p><math>-2 \ -7 \ 96 \ 8 \ -3-4 \ 9 \ -3+41 \ -4 \ 92 \ 7 \ -5-4 \ 7 \ -9= 2 \ -23 \ 4514 \ 36</math> <math>-23-20 \ 37 \ -40, C= -2 \ -7 \ 96 \ 8 \ -3-4 \ 9 \ -3- \ 21 -4 \ 92 \ 7 \ -5-4 \ 7</math> <math>-9=-4 \ 1- \ 92 \ -6 \ 74- \ 5 \ 15</math></p>			
Критерии оценки	Процент результативности (правильные ответы, %)	Оценка уровня подготовки		
		балл (отметка)	вербальный аналог	
	90 ÷ 100	5	отлично	
	80 ÷ 89	4	хорошо	
	70 ÷ 79	3	удовлетворительно	
	менее 70	2	неудовлетворитель но	
Спецификаци я ПК <i>(Указываются коды профессиональных компетенций и коды их структурных элементов (действий, умений, знаний), которые проверяются даннным КИМом)</i>	ПК 1.3	ПД1.3-1, ПД1.3-2, ПД1.3-3, ПД1.3-4, ПУ1.3-1, ПУ1.3-2, ПУ1.3-3, ПУ1.3-4, ПЗ1.3-1, ПЗ1.3-2, ПЗ1.3-3, ПЗ1.3-4		
	ПК 1.4	ПД1.4-1, ПУ1.4-1, ПЗ1.4-1		
	ПК 2.3	ПД2.3-1, ПУ2.3-1, ПЗ2.3-1		
	ПК 4.3	ПД4.3-1, ПУ4.3-1, ПЗ4.3-1		
Спецификаци я ОК <i>(Указываются коды общих компетенций и коды их структурных элементов (дескрипторов, умений, знаний), которые проверяются даннным КИМом)</i>	ОК. 01	ОД.01-1, ОД.01-2, ОД.01-3, ОД.01-4, ОД.01-5, ОД.01-6, ОУ.01-1, ОУ.01-2, ОУ.01-3, ОУ.01-4, ОУ.01-5, ОУ.01-6, ОЗ.01-1, ОЗ.01-2, ОЗ.01-3, ОЗ.01-4, ОЗ.01-5		
	ОК. 02	ОД.02-1, ОД.02-2, ОД.02-3, ОД.02-4, ОД.02-5, ОД.02-6, ОД.02-7, ОУ.02-1, ОУ.02-2, ОУ.02-3, ОУ.02-4, ОУ.02-5, ОУ.02-6, ОУ.02-7, ОЗ.02-1, ОЗ.02-2, ОЗ.02-3, ОЗ.02-4, ОЗ.02-5, ОЗ.02-6, ОЗ.02-7		
	ОК. 10	ОД.10-1, ОУ.10-1, ОЗ.10-1		
Условия выполнения задания		Аудиторная контрольная работа № 1 выполняется в аудитории, время проведения работы 45 минут		
Инструкция для студентов		1. Последовательность и условия выполнения задания - ознакомится с заданием проверочной работы; - выполнить проверочную работу; - оформить решение в тетради. 2. Вы можете воспользоваться конспектом 3. Максимальное время выполнения задания: 45 мин.		

<b>Оборудование и оснащение</b>	Индивидуальные карточки с заданием
<b>Источники</b>	<p style="text-align: center;"><b>2. Информационное обеспечение реализации программы</b></p> <p style="text-align: center;"><b>2.1. Основные печатные и электронные издания</b></p> <p>1. Математика : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 450 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6372-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/490214">https://urait.ru/bcode/490214</a>.</p> <p style="text-align: center;"><b>2.2. Дополнительные источники</b></p> <p>1. Баврин, И. И. Математика для технических колледжей и техникумов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08026-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/490876">https://urait.ru/bcode/490876</a> (дата обращения: 07.07.2022).</p> <p>2. Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 327 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6247-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/482659">https://urait.ru/bcode/482659</a> (дата обращения: 07.07.2022).</p> <p>3. Маликова, Т. Е. Математические методы и модели в управлении на морском транспорте : учебное пособие для вузов / Т. Е. Маликова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 373 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04919-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/473032">https://urait.ru/bcode/473032</a> (дата обращения: 13.09.2021).</p>



**КИМ №2**  
**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ Аудиторной практической работы №2**

наименование формы контроля)

Раздел № 2 .	Комплексные числа наименование раздела		
Тема 2.1. Алгебраическая форма комплексного числа	1. Понятие мнимой единицы, определение комплексного числа, действия с комплексными числами.		
	2. Геометрическая интерпретация комплексного числа.		
	3. Степени мнимой единицы.		
	содержание учебного материала (дидактические единицы)		
Тема 2.2. Тригонометрическая форма комплексного числа	1. Модуль и аргумент комплексного числа, тригонометрическая форма комплексного числа.		
	2. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.		
	содержание учебного материала (дидактические единицы)		
Форма контроля	проверочная работа		
Вид контроля	оперативный		
формулировка задания			
Вариант № 1	№	Задание	Варианты ответов
	1	Вычислить $(2-i)^3(2+11i)$	1) 123; 2) 125; 3) 100; 4) 125i; 5) правильный ответ не указан
	2	Решить на множестве комплексных чисел уравнение $x^4 + 15x^2 + 54 = 0$	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
	3	Вычислить сумму $(2-i) + (3+2i)$	1) $-5-i$ ; 2) $-5+i$ ; 3) $5-i$ ; 4) $5+i$ ; 5) правильный ответ не указан
	4	Найти частное $z_1 = 2-3i$ и $z_2 = 1+4i$	$-\frac{10}{17}-\frac{11}{17}i$ ; 2) $-\frac{2}{3}i$ ; 3) $6i$ ; 4) $-i$ ; 5) правильный ответ не указан
	5	Вычислить произведение $(3-i) \cdot (2+3i)$	1) $1-6i$ ; 2) $1-7i$ ; 3) $2-i$ ; 4) $9+7i$ ; 5) правильный ответ не указан
		Перевести комплексное число из алгебраической формы в тригонометрическую	$Z = -2+2\sqrt{3}i$



Вариант № 2	№	Задание				Варианты ответов								
	1	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								
	2	Вычислить $i^{15} + i^{16} + i^{17} + i^{18}$				1) $i$ ; 2) $0$ ; 3) $-i$ ; 4) $-6$ ; 5) правильный ответ не указан								
	3	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								
	4	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								
	5	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								
		Перевести комплексное число из алгебраической формы в тригонометрическую				$Z = 2 - 2i$								
Пакет преподавателя		№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		ответ	2	4	3	2	4	5	1	3	4	4		
Критерии оценки		Процент результативности (правильные ответы, %)		Оценка уровня подготовки										
				балл (отметка)					вербальный аналог					
		90 ÷ 100		5					отлично					
		80 ÷ 89		4					хорошо					
		70 ÷ 79		3					удовлетворительно					
		менее 70		2					неудовлетворительно					
Спецификация ПК (Указываются коды)		ПК 1.3	ПД1.3-1, ПД1.3-2, ПД1.3-3, ПД1.3-4, ПУ1.3-1, ПУ1.3-2, ПУ1.3-3, ПУ1.3-4, ПЗ1.3-1, ПЗ1.3-2, ПЗ1.3-3, ПЗ1.3-4											

профессиональных компетенций и коды их структурных элементов (действий, умений, знаний), которые проверяются данным КИМом)	ПК 1.4	ПД1.4-1, ПУ1.4-1, ПЗ1.4-1
	ПК 2.3	ПД2.3-1, ПУ2.3-1, ПЗ2.3-1
	ПК 4.3	ПД4.3-1, ПУ4.3-1, ПЗ4.3-1
<b>Спецификация ОК</b> (Указываются коды общих компетенций и коды их структурных элементов (дескрипторов, умений, знаний), которые проверяются данным КИМом)	ОК. 01	ОД.01-1, ОД.01-2, ОД.01-3, ОД.01-4, ОД.01-5, ОД.01-6, ОУ.01-1, ОУ.01-2, ОУ.01-3, ОУ.01-4, ОУ.01-5, ОУ.01-6, ОЗ.01-1, ОЗ.01-2, ОЗ.01-3, ОЗ.01-4, ОЗ.01-5
	ОК. 02	ОД.02-1, ОД.02-2, ОД.02-3, ОД.02-4, ОД.02-5, ОД.02-6, ОД.02-7, ОУ.02-1, ОУ.02-2, ОУ.02-3, ОУ.02-4, ОУ.02-5, ОУ.02-6, ОУ.02-7, ОЗ.02-1, ОЗ.02-2, ОЗ.02-3, ОЗ.02-4, ОЗ.02-5, ОЗ.02-6, ОЗ.02-7
	ОК. 10	ОД.10-1, ОУ.10-1, ОЗ.10-1
<b>Условия выполнения задания</b>	Аудиторная контрольная работа № 2 выполняется в аудитории, время проведения работы 90 минут	
<b>Инструкция для студентов</b>	1. Последовательность и условия выполнения задания - ознакомится с заданием проверочной работы; - выполнить проверочную работу; - оформить решение в тетради. 2. Вы можете воспользоваться конспектом 3. Максимальное время выполнения задания: 45 мин.	
<b>Оборудование и оснащение</b>	Индивидуальные карточки с заданием.	
<b>Источники</b>	<p><b>2. Информационное обеспечение реализации программы</b></p> <p><b>2.1. Основные печатные и электронные издания</b></p> <p>1. Математика : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 450 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6372-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/490214">https://urait.ru/bcode/490214</a>.</p> <p><b>2.2. Дополнительные источники</b></p> <p>1. Баврин, И. И. Математика для технических колледжей и техникумов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08026-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/490876">https://urait.ru/bcode/490876</a> (дата обращения: 07.07.2022).</p> <p>2. Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 327 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6247-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/482659">https://urait.ru/bcode/482659</a> (дата обращения: 07.07.2022).</p> <p>3. Маликова, Т. Е. Математические методы и модели в управлении на морском транспорте : учебное пособие для вузов / Т. Е. Маликова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство</p>	

	Юрайт, 2021. – 373 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04919-0. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <a href="https://urait.ru/bcode/473032">https://urait.ru/bcode/473032</a> (дата обращения: 13.09.2021).
--	---

**КИМ №1**  
**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ Аудиторной практической работы №1**

наименование формы контроля)

<b>Раздел № 3.</b>	<b>Математический анализ</b> <i>наименование раздела</i>
<b>Тема 1.1</b> Теория пределов	<div>1 Предел функции в точке. Теоремы о пределах функции.</div> <div>2. Элементарные способы вычисления пределов функций, раскрытие неопределенностей типа <math>0/0</math>, <math>C/0</math>, <math>\infty/\infty</math>, <math>C/\infty</math>.</div>
<b>Тема 1.2</b>	<div>1. Понятие производной, ее физический и геометрический смысл. Таблица производных, правила дифференцирования. Вычисление производных.</div> <div>2. Монотонность функций, признаки возрастания и убывания функций. Точки экстремума, необходимое и достаточное условия экстремума, правило исследования функций на экстремум</div> <div>. Выпуклые, вогнутые функции, точки перегиба. Признаки выпуклости и вогнутости. Правило исследования функций на перегиб.</div> <div>. Понятие первообразной. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов, интегрирование по таблице и подстановкой.</div> <div>. Определенный интеграл, его свойства, формула Ньютона-Лейбница, вычисление определенных интегралов.</div> <div>. Вычисления с помощью определенного интеграла площадей криволинейных фигур, объемов тел вращения.</div>
<b>Форма контроля</b>	проверочная работа
<b>Вид контроля</b>	оперативный

<i>формулировка задания</i>	
<b>Вариант № 1</b>	<div>1. Вычислить предел функции:  <math display="block">\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 8x + 15}.</math></div> <div>2. Вычислить предел функции:  <math display="block">\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x}{\sin 12x}.</math></div> <div>3. Вычислить предел функции:  <math display="block">\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{x^{11} - 4x^7 + 5x^{22}}{2x^{34} + 7x^8 - x^4} \right)</math></div> <div>Найдите производную функции <math>f(x) = \frac{4x-1}{2x+5}.</math></div> <div>а) <math>\frac{22}{(2x+5)^2}</math>; б) <math>\frac{16x}{2x+5}</math>; в) <math>\frac{18}{(2x+5)^2}.</math></div> <div>5. Найдите производную функции <math>f(x) = x \cos x.</math>  а) <math>\cos x + x \sin x</math>      б) <math>\sin x + x \cos x</math>      в) <math>\cos x - x \sin x</math></div> <div>6. Найдите производную функции</div>

	$f(x) = \sin\left(5x - \frac{\pi}{3}\right)$ <p>а) <math>5\cos 5x</math>;    б) <math>5\sin(x - \frac{\pi}{3})</math>;    в) <math>5\cos(5x - \frac{\pi}{3})</math>.</p> <p>7. Найдите производную функции: <math>f(x) = (1+3x)^{20}</math>.  а) <math>(1+3x)^{19}</math>    б) <math>20(1+3x)^{19}</math>    в) <math>60(1+3x)^{19}</math></p> <p>Вычислить следующий определенный интеграл:</p> $\int_0^2 (4x^2 + x - 3) dx$ <p>9. Вычислить следующий определенный интеграл методом подстановки:</p> $\int_2^3 (2x-1)^3 dx$ <p>. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной следующими линиями:  <math>y = -x^2 + 4</math>, <math>y = 0</math>, <math>x = -2</math>, <math>x = 2</math>.</p>	
<b>Вариант № 2</b>	<p>1. Вычислить предел функции:</p> $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 + x - 20}{x^2 - 16}$ <p>2. Вычислить предел функции:</p> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\sin 13x}$ <p>3. Вычислить предел функции:</p> $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{x^{19} - 5x^{17} + 3x^2}{12x^{140} - 2x^{18} - 7x^9} \right)$ <p>Найдите производную функции <math>f(x) = \frac{x^3 - 2}{x - 4}</math>.</p> <p>а) <math>\frac{2x^3 - 12x^2 + 2}{(x-4)^2}</math>;    б) <math>\frac{3x^2}{(x-4)^2}</math>;    в) <math>\frac{3x^2 - 2}{(x-4)^2}</math>;</p> <p>5. Найдите производную функции <math>f(x) = x^2 \cos x</math>.  а) <math>2x \cos x - x^2 \sin x</math>    б) <math>2x \sin x + x \cos x</math>    в) <math>\cos x - 2x \sin x</math></p> <p>6. Найдите производную функции  <math>f(x) = \cos(4x^2 - \pi)</math>  а) <math>4\cos(8x - \pi)</math>;    б) <math>-8x \sin(4x^2 - \pi)</math>;    в) <math>4x \sin(4x^2)</math></p> <p>7. Найдите производную функции: <math>f(x) = (12-7x)^{28}</math>.  а) <math>(12-7x)^{27}</math>    б) <math>28(12-7x)^{27}</math>    в) <math>-196(12-7x)^{27}</math></p> <p>Вычислить следующий определенный интеграл:</p> $\int_{-1}^1 (5 - 4x)^2 dx$	

	<p>9. Вычислить следующий определенный интеграл методом подстановки:</p> $\int_{-1}^1 (2 - 6x)^{12} dx$ <p>Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной следующими линиями:</p> <p><math>y=0</math>.</p>	
<b>Вариант № 3</b>	<p>1.Вычислить предел функции:</p> $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 + x - 20}{x^2 - 16}.$ <p>2.Вычислить предел функции:</p> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\sin 13x}.$ <p>3.Вычислить предел функции:</p> $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{x^{19} - 5x^{17} + 3x^2}{12x^{140} - 2x^{18} - 7x^9} \right)$ <p>Найдите производную функции <math>f(x) = \frac{x^3 - 2}{x - 4}</math>.</p> <p>а) <math>\frac{2x^3 - 12x^2 + 2}{(x-4)^2}</math>; б) <math>\frac{3x^2}{(x-4)^2}</math>; в) <math>\frac{3x^2 - 2}{(x-4)^2}</math>;</p> <p>5. Найдите производную функции <math>f(x) = x^2 \cos x</math>.</p> <p>а) <math>2x \cos x - x^2 \sin x</math> б) <math>2x \sin x + x \cos x</math> в) <math>\cos x - 2x \sin x</math></p> <p>6. Найдите производную функции <math>f(x) = \cos(4x^2 - \pi)</math></p> <p>а) <math>4 \cos(8x - \pi)</math>; б) <math>-8x \sin(4x^2 - \pi)</math>; в) <math>4x \sin(4x^2)</math></p> <p>7. Найдите производную функции: <math>f(x) = (12 - 7x)^{28}</math>.</p> <p>а) <math>(12 - 7x)^{27}</math> б) <math>28(12 - 7x)^{27}</math> в) <math>-196(12 - 7x)^{27}</math></p> <p>8.Вычислить следующий определенный интеграл:</p> $\int_{-1}^1 (5 - 4x)^2 dx$ <p>9. Вычислить следующий определенный интеграл методом подстановки:</p> $\int_{-1}^1 (2 - 6x)^{12} dx$ <p>Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной следующими линиями:</p> <p><math>y=0</math>.</p>	
<b>Вариант № 4</b>	<p>4. Вычислить предел функции:</p>	



		%)			
		90 ÷ 100	5	отлично	
		80 ÷ 89	4	хорошо	
		70 ÷ 79	3	удовлетворительно	
		менее 70	2	неудовлетворительно	
<b>Спецификация ПК</b> <i>(Указываются коды профессиональных компетенций и коды их структурных элементов (действий, умений, знаний), которые проверяются данным КИМом)</i>	ПК 1.3	ПД1.3-1, ПД1.3-2, ПД1.3-3, ПД1.3-4, ПУ1.3-1, ПУ1.3-2, ПУ1.3-3, ПУ1.3-4, ПЗ1.3-1, ПЗ1.3-2, ПЗ1.3-3, ПЗ1.3-4			
	ПК 1.4	ПД1.4-1, ПУ1.4-1, ПЗ1.4-1			
	ПК 2.3	ПД2.3-1, ПУ2.3-1, ПЗ2.3-1			
	ПК 4.3	ПД4.3-1, ПУ4.3-1, ПЗ4.3-1			
<b>Спецификация ОК</b> <i>(Указываются коды общих компетенций и коды их структурных элементов (дескрипторов, умений, знаний), которые проверяются данным КИМом)</i>	ОК. 01	ОД.01-1, ОД.01-2, ОД.01-3, ОД.01-4, ОД.01-5, ОД.01-6, ОУ.01-1, ОУ.01-2, ОУ.01-3, ОУ.01-4, ОУ.01-5, ОУ.01-6, ОЗ.01-1, ОЗ.01-2, ОЗ.01-3, ОЗ.01-4, ОЗ.01-5			
	ОК. 02	ОД.02-1, ОД.02-2, ОД.02-3, ОД.02-4, ОД.02-5, ОД.02-6, ОД.02-7, ОУ.02-1, ОУ.02-2, ОУ.02-3, ОУ.02-4, ОУ.02-5, ОУ.02-6, ОУ.02-7, ОЗ.02-1, ОЗ.02-2, ОЗ.02-3, ОЗ.02-4, ОЗ.02-5, ОЗ.02-6, ОЗ.02-7			
	ОК. 10	ОД.10-1, ОУ.10-1, ОЗ.10-1			
<b>Условия выполнения задания</b>		Аудиторная контрольная работа № 2 выполняется в аудитории, время проведения работы 90 минут			
<b>Инструкция для студентов</b>		1. Последовательность и условия выполнения задания - ознакомится с заданием проверочной работы; - выполнить проверочную работу; - оформить решение в тетради. 2. Вы можете воспользоваться конспектом 3. Максимальное время выполнения задания: 45 мин.			
<b>Оборудование и оснащение</b>		Индивидуальные карточки с заданием.			
<b>Источники</b>		<p><b>2. Информационное обеспечение реализации программы</b></p> <p><b>2.1. Основные печатные и электронные издания</b></p> <p>1. Математика : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 450 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6372-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/490214">https://urait.ru/bcode/490214</a>.</p> <p><b>2.2. Дополнительные источники</b></p> <p>1. Баврин, И. И. Математика для технических колледжей и техникумов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08026-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].</p>			



	<p>— URL: <a href="https://urait.ru/bcode/490876">https://urait.ru/bcode/490876</a> (дата обращения: 07.07.2022).</p> <p>2. Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 327 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6247-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/482659">https://urait.ru/bcode/482659</a> (дата обращения: 07.07.2022).</p> <p>3. Маликова, Т. Е. Математические методы и модели в управлении на морском транспорте : учебное пособие для вузов / Т. Е. Маликова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 373 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04919-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/473032">https://urait.ru/bcode/473032</a> (дата обращения: 13.09.2021).</p>
--	--

### 3. Комплект КИМ для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

*Экзамен – это форма промежуточного контроля, целью которой является оценка теоретических знаний и практических навыков, способности студента к мышлению, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических.*

*При проведении промежуточной аттестации используются следующие КИМ:*

*- экзаменационные билеты.*

*Перечень теоретических вопросов выдается студентам не позднее, чем за месяц до начала сессии. Экзаменационные билеты оформляются по установленному образцу и хранятся в папке соответствующей образовательной программы в кабинете предметно-цикловой комиссии.*

*Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится в дни, освобожденные от других форм учебной нагрузки, по отдельному расписанию за счет времени, отведенного учебным планом на промежуточную аттестацию.*



# КИМ № 4

## ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ

<b>Форма контроля</b>		Экзамен
<b>Вид контроля</b>		промежуточная аттестация
<b>Объекты оценки:</b>		
<b>Спецификация ПК</b> <i>(Указываются коды профессиональных компетенций и коды их структурных элементов (действий, умений, знаний), которые проверяются данным КИМом)</i>	ПК 1.3	ПД1.3-1, ПД1.3-2, ПД1.3-3, ПД1.3-4, ПУ1.3-1, ПУ1.3-2, ПУ1.3-3, ПУ1.3-4, ПЗ1.3-1, ПЗ1.3-2, ПЗ1.3-3, ПЗ1.3-4
	ПК 1.4	ПД1.4-1, ПУ1.4-1, ПЗ1.4-1
	ПК 2.3	ПД2.3-1, ПУ2.3-1, ПЗ2.3-1
	ПК 4.3	ПД4.3-1, ПУ4.3-1, ПЗ4.3-1
<b>Спецификация ОК</b> <i>(Указываются коды общих компетенций и коды их структурных элементов (дескрипторов, умений, знаний), которые проверяются данным КИМом)</i>	ОК. 01	ОД.01-1, ОД.01-2, ОД.01-3, ОД.01-4, ОД.01-5, ОД.01-6, ОУ.01-1, ОУ.01-2, ОУ.01-3, ОУ.01-4, ОУ.01-5, ОУ.01-6, ОЗ.01-1, ОЗ.01-2, ОЗ.01-3, ОЗ.01-4, О
	ОК. 02	ОД.02-1, ОД.02-2, ОД.02-3, ОД.02-4, ОД.02-5, ОД.02-6, ОД.02-7, ОУ.02-1, ОУ.02-2, ОУ.02-3, ОУ.02-4, ОУ.02-5, ОУ.02-6, ОУ.02-7, ОЗ.02-1, ОЗ.02-2, ОЗ.02-3, ОЗ.02-4, ОЗ.02-5, ОЗ.02-6, ОЗ.02-7
	ОК. 10	ОД.10-1, ОУ.10-1, ОЗ.10-1
<b>Условия проведения</b>		Аудитория, экзаменационные билеты. Время подготовки студента к ответу 45 минут
<b>Инструкция для студентов</b>		1. Выбрать билет (билет содержит 1 теоретический вопрос и 2 практических задания). 2. За 45 минут подготовить ответ на билет. 3. Защитить ответ преподавателю.
<b>Оборудование и оснащение</b>		Учебная аудитория, стол, бумага, письменные принадлежности
<b>Источники</b>		<b>Основные источники :</b> 1. Богомолов, Н.В. Практические занятия по математике. В 2 ч. Часть 1: учеб. пособие для СПО / Н.В. Богомолов. – 11-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 326 с. (Серия: Профессиональное образование). (ЭБС Юрайт) 2. Баврин, И.И. Математический анализ: учебник и практикум для СПО / И.И. Баврин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 327 с. (Серия: Профессиональное образование). (ЭБС Юрайт) <b>Интернет источники:</b> 1. <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> 2. <a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a> 3. <a href="http://college.ru/matematika/">http://college.ru/matematika/</a> 4. <a href="http://www.mce.su">http://www.mce.su</a> 5. <a href="http://www.exponenta.ru">http://www.exponenta.ru</a>



Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

Рассмотрено на заседании предметно-цикловой  
комиссии

Математических и ОЕНД

Председатель ПЦК

\_\_\_\_\_/

Протокол № 3 от 20. 11. 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Зам. директора по учебной работе

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**Экзаменационные вопросы**

по учебной дисциплине ЕН.01 Математика

## Перечень экзаменационных вопросов по математике (2 курс)

1. Понятие предела функции в точке. Свойства пределов.
2. Бесконечно – малые и бесконечно – большие величины. Понятие предела функции на бесконечности.
3. Первый и второй замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей.
4. Вычисление определителей высоких порядков. Правило «миноров».
5. Метод Крамера для решения систем высоких порядков.
6. Метод Гаусса для решения систем высоких порядков.
7. Понятие матрицы. Виды матриц. Действия с матрицами.
8. Понятие ступенчатой матрицы. Методика нахождения.
9. Понятие матрицы, обратной данной. Методика нахождения.
10. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Определение ранга матрицы.
11. Понятие производной функции в точке. Алгоритм нахождения производной по определению.
12. Сложная функция и ее производная. Правило дифференцирования сложной функции.
13. Таблица производных. Вывод формулы «производная степени» на примере конкретной функции.
14. Производные высоких порядков, нахождение производных  $f''(x)$ ,  $f'''(x)$ .
15. Исследование функции на монотонность. Алгоритм решения.
16. Исследование функции на выпуклость и вогнутость. Алгоритм решения.
17. Понятие дифференциала функции. Правило нахождения дифференциала.
18. Частные производные первого и второго порядка.
19. Смешанные частные производные.
20. Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Метод непосредственного интегрирования.
21. Метод подстановки для неопределенных интегралов.
22. Определенный интеграл и его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница.
23. Метод непосредственного интегрирования для определенных интегралов.
24. Метод подстановки для определенных интегралов.
25. Вычисление площадей фигур с помощью определенных интегралов.
26. Таблица интегралов. Доказательство правильности формул.
27. Понятие события и вероятности событий. Теорема сложения вероятностей.
28. Случайная величина (дискретная и непрерывная случайные величины). Закон распределения случайной величины.
29. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
30. Дифференциалы высоких порядков. Нахождение дифференциалов.

Специальность 15.02.14    Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (производство машин и оборудования).

2020 – 2021 учебный год  
Преподаватель Санникова Е.Ю,

## Перечень вопросов и практических задач

(прикладывается перечень вопросов и практических задач в сквозном порядке)

### Расчетное задание 1

#### Вариант 1

1. Найти матрицу  $C=A+3B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 1, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 5, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 7. \end{cases}$$

#### Вариант 2

1. Найти матрицу  $C=2A-B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = -2, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 5. \end{cases}$$

#### Вариант 3

1. Найти матрицу  $C=3A+B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
3. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 4, \\ x_1 + 4x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 3. \end{cases}$$

#### Вариант 4

1. Найти матрицу  $C=A-4B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.

3. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 3, \\ x_1 + 3x_2 + x_3 = 6, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 4. \end{cases}$$

#### Вариант 5

1. Найти матрицу  $C=4A-B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.

3. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 = 2, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 3, \\ 3x_1 + 7x_2 + x_3 = 10. \end{cases}$$

#### Вариант 6

1. Найти матрицу  $C=A+2B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.

3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.

4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.



$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 3, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 1. \end{cases}$$

## Расчетное задание №2

### Вариант 1

Даны комплексные числа  $Z_1 = -1 + i$ ;  $Z_2 = 5 + 7i$ ;  $Z_3 = -9 - 3i$

1. Найти  $Z_4 = Z_2 - Z_3$ ;
2. Найти  $Z_5 = Z_1 + Z_4$ ;
3. Найти  $Z_6 = Z_5 (Z_1 - Z_4)$ ;
4. Представить комплексное число  $Z_1$  в тригонометрической форме,

### Вариант 2

Даны комплексные числа  $Z_1 = -2 + 2i$ ;  $Z_2 = 3 + 4i$ ;  $Z_3 = -7 - 3i$

1. Найти  $Z_4 = Z_2 - Z_3$ ;
2. Найти  $Z_5 = Z_1 + Z_4$ ;
3. Найти  $Z_6 = Z_5 (Z_1 - Z_4)$ ;
4. Представить комплексное число  $Z_1$  в тригонометрической форме,

## Расчетное задание № 3

### Вариант 1

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 8x + 15}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x + 5}{3x - 6}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x}{\sin 12x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{7}{x}\right)^{\frac{x}{3}}.$$

### Вариант 2

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 + x - 20}{x^2 - 16}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x + 6}{2x - 4}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\sin 13x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{12}{x}\right)^{\frac{x}{4}}.$$

### Вариант 3

1. Вычислить предел функции:

9

$$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 49}{x^2 - 5x - 14}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 4}{2x - 6}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x}{\sin 4x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{15}{x}\right)^{\frac{x}{5}}.$$

#### Вариант 4

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 12x + 35}{x^2 - 25}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 1}{2x - 10}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{\sin 19x}.$$

4. 
$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{x}\right)^{2x}.$$

#### Вариант 5

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 3x - 18}{x^2 - 36}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x - 3}{3x - 12}.$$

3. Вычислить предел функции:

10

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin 14x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{10}{x}\right)^{3x}.$$

#### Вариант 6

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 9} \frac{x^2 - 81}{x^2 - 11x + 18}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 6} \frac{3x - 5}{2x - 12}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 19x}{\sin 3x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{14}{x}\right)^{2x}.$$

## Расчетное задание №4

### 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.)

### Вариант 5

1. Найти производную функции  $y = \arcsin^3 7x^2$ .
2. Найти производную третьего порядка функции  $y = 4x^4 + \sin 2x$ .

3. Написать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \operatorname{tg} x$  в точке с абсциссой  $x_0 = \frac{\pi}{4}$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{3}$ .
4. Материальная точка движется по закону  $x(t) = 2t^3 - 8$ . Найти скорость и ускорение в момент времени  $t=5$  с. (Перемещение измеряется в метрах.)

### Вариант 6

1. Найти производную функции  $y = \operatorname{arctg}^6 5x^4$ .
2. Найти производную третьего порядка функции  $y = 6x^5 + e^{4x}$ .
3. Написать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = 1 + \cos x$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .
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.)

### Расчетное задание №5

#### Вариант 1

Найти частные производные 1-го, 2-го порядка и смешанные частные производные:

$$Z = 2\cos x (4y^3 - 2);$$

#### Вариант 2

Найти частные производные 1-го, 2-го порядка и смешанные частные производные:

Z

s  
i  
n

### Вариант 3

Найти частные производные 1-го, 2-го порядка и смешанные частные производные:

$$Z = -5 \operatorname{tg} x (9x y^4 - 12);$$

.

### Расчетное задание №6

#### 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).

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

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

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

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

#### 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).

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

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

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

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

## Расчетное задание №7

### Вариант 1

$$1. \text{Вычислить определенный интеграл: } \int_0^2 (4x^2 + x - 3) dx.$$

$$2. \text{Вычислить определенный интеграл методом подстановки: } \int_2^3 (2x-1)^3 dx.$$

$$3. \text{Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями: } y = -x^2 + 4, \quad y = 0, \quad x = -2, \quad x = 2.$$

15

$$4. \text{Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями: } y = \sqrt{x}, \quad y = 0, \quad x = 1, \quad x = 4.$$

$$5. \text{Скорость движения точки изменяется по закону } v = 3t^2 + 2t + 1 \text{ (м/с). Найти путь } S, \text{ пройденный точкой за 10 с от начала движения.}$$

### Вариант 2

$$1. \text{Вычислить определенный интеграл: } \int_0^3 (2x^2 - x + 4) dx.$$



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.

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

<b>РАССМОТРЕНО:</b> На заседании предметно-цикловой комиссии математических и ОЕНД Председатель ПЦК _____ Протокол № 3 от « 20 » 11. 2020г.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ</b> <b>№ 1</b> <b>по учебной дисциплине</b> <b>математика</b> <b>специальность 15.02.14 ОСАТП</b> <b>курс 2</b>	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по учебной работе « ____ » _____ г.
1. Понятие предела функции в точке. Свойства пределов. ( В		
2 .		
3. Вычислить по правилу «миноров»: $\det A = \begin{vmatrix} -4 & 7 & -1 & 1 \\ 5 & 1 & -4 & -2 \\ -2 & -1 & 5 & -3 \\ 1 & 3 & -1 & 4 \end{vmatrix}$		

Преподаватель:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

<b>РАССМОТРЕНО:</b> На заседании предметно-цикловой комиссии математических и ОЕНД Председатель ПЦК _____ Протокол № 3 от « 20 » 11. 2020г.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ</b> <b>№ 2</b> <b>по учебной дисциплине</b> <b>математика</b> <b>специальность 15.02.14 ОСАТП</b> <b>курс 2</b>	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по учебной работе « ____ » _____ г.
1. Бесконечно – малые и бесконечно – большие величины. Понятие предела функции на бесконечности. (Вычислить: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^5 + 3x^2 - 1}{4x^6 - x^{10}}$ ).		
2. Вычислить: $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{\sin x dx}{3 - \cos x}$ .		
3. Решить методом определителей: $\begin{cases} 7x_1 - 5x_2 = -2 \\ -3x_1 - 4x_2 = 1 \end{cases}$		

Преподаватель:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

<b>РАССМОТРЕНО:</b> На заседании предметно-цикловой комиссии математических и ОЕНД Председатель ПЦК _____ Протокол № 3 от « 20 » 11. 2020г.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ</b> <b>№ 3</b> <b>по учебной дисциплине</b> <b>математика</b> <b>специальность 15.02.14 ОСАТП</b> <b>курс 2</b>	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по учебной работе _____ « ____ » _____ г.
1. Первый и второй замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей. (		
Найти дифференциал функции : $y = \arctg^6 5x^4$ .		
Представить комплексное число в тригонометрической форме: $z_1 = -2+2i$ .		

Преподаватель:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

<b>РАССМОТРЕНО:</b> На заседании предметно-цикловой комиссии математических и ОЕНД Председатель ПЦК _____ Протокол № 3 от « 20 » 11. 2020г.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ</b> <b>№ 4</b> <b>по учебной дисциплине</b> <b>математика</b> <b>специальность 15.02.14 ОСАТП</b> <b>курс 2</b>	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по учебной работе _____ « ____ » _____ г.
1. Понятие производной функции в точке. Правила дифференцирования. (		
2. Вычислить: $\int_1^2 x^6 \sqrt[3]{(2-4x^7)} dx$		
3. Вычислить по правилу миноров : $\begin{vmatrix} 4-2 & 3-5 \\ -6 & 3-4 & 2 \\ -2 & 7 & -3 & 4 \\ 1 & -5 & 2 & -1 \end{vmatrix}$		

Преподаватель:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

<b>РАССМОТРЕНО:</b> На заседании предметно-цикловой комиссии математических и ОЕНД Председатель ПЦК _____ Протокол № 3 от « 20 » 11. 2020г.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ</b> <b>№ 5</b> <b>по учебной дисциплине</b> <b>математика</b> <b>специальность 15.02.14 ОСАТП</b> <b>курс 2</b>	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по учебной работе _____ « ____ » _____ г.
1. Понятие матрицы. Виды матриц. Действия с матрицами. Привести матрицу к ступенчатому виду : $\begin{pmatrix} 5 & -3 & 1 \\ -2 & 4 & -5 \\ 3 & -1 & -6 \end{pmatrix}$		
2 .		
3. Представить комплексное число в тригонометрической форме и выполнить действие: $Z^3$ , если $Z = 1 - i$ .		

Преподаватель:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

<b>РАССМОТРЕНО:</b> На заседании предметно-цикловой комиссии математических и ОЕНД Председатель ПЦК _____ Протокол № 3 от « 20 » 11. 2020г.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ</b> <b>№ 6</b> <b>по учебной дисциплине</b> <b>математика</b> <b>специальность 15.02.14 ОСАТП</b> <b>курс 2</b>	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по учебной работе _____ « ____ » _____ г.
1. Сложная функция и ее производная. Правило дифференцирования сложной функции. 1 0		
2. Вычислить предел, указав вид неопределенности: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^{20} + 12}{4x^{10} - 5x^2 + 3}$ .		
3. Найти: $\int 4x^3(9 - x^4)^{12} dx$		

Преподаватель:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

<b>РАССМОТРЕНО:</b>	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ</b>	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b>
---------------------	------------------------------	-------------------

На заседании предметно-цикловой комиссии математических и ОЕНД Председатель ПЦК _____ Протокол № 3 от « 20 » 11. 2020г.	<b>№ 7</b> <b>по учебной дисциплине</b> <b>математика</b> <b>специальность 15.02.14 ОСАТП</b> <b>курс 2</b>	Зам. директора по учебной работе _____ « ____ » _____ г.
1. Частные производные первого и второго порядка. (Найти частные производные второго порядка для функции $f(x) = 7x^4 y^5 - \frac{6\sqrt{x}}{5y^3} - 7$ ).		
2. Определить ранг матрицы: $\begin{pmatrix} -2 & 5 & 1 & -4 \\ 3 & -1 & 2 & 6 \\ -7 & 1 & -1 & -3 \\ 2 & -4 & -2 & 1 \end{pmatrix}$		
3. Вычислить: $\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{5x dx}{(1-x^2)^3}$		

Преподаватель:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

<b>РАССМОТРЕНО:</b> На заседании предметно-цикловой комиссии математических и ОЕНД Председатель ПЦК _____ Протокол № 3 от « 20 » 11. 2020г.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ</b> <b>№ 8</b> <b>по учебной дисциплине</b> <b>математика</b> <b>специальность 15.02.14 ОСАТП</b> <b>курс 2</b>	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по учебной работе _____ « ____ » _____ г.
1. Смешанные частные производные. (Найти смешанные частные производные для функции: $f(x) = \sqrt[5]{x} y^7 + 7x^9 \sin x - 1$ ).		
2. Решить методом Гаусса: $\begin{cases} -2x_1 + 5x_2 - x_3 = 3 \\ 4x_1 - 3x_2 - 2x_3 = -2 \\ -x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 1 \end{cases}$		
3. Найти: $\int \sin(2-5x) dx$		

Преподаватель:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

<b>РАССМОТРЕНО:</b> На заседании предметно-цикловой комиссии математических и ОЕНД Председатель ПЦК _____ Протокол № 3 от « 20 » 11. 2020г.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ</b> <b>№ 9</b> <b>по учебной дисциплине</b> <b>математика</b> <b>специальность 15.02.14 ОСАТП</b> <b>курс 2</b>	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по учебной работе _____ « ____ » _____ г.
---	---	---

1. Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Метод непосредственного интегрирования. ( Найти:  $\int \frac{8-2x^3}{2-x^3\sqrt{2}} dx$  ).

2. Найти дифференциал функции:  $f(x) = \log_4 (\cos x + \sqrt[3]{x})$

3. Представить число в тригонометрической форме и выполнить действия:  $z = -2 - 2i$ ;  $z^6$ ;  $\sqrt{z}$

Преподаватель:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

<b>РАССМОТРЕНО:</b> На заседании предметно-цикловой комиссии математических и ОЕНД Председатель ПЦК _____ Протокол № 3 от « 20 » 11. 2020г.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ</b> <b>№ 10</b> <b>по учебной дисциплине</b> <b>математика</b> <b>специальность 15.02.14 ОСАТП</b> <b>курс 2</b>	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по учебной работе _____ « ____ » _____ г.
1. Метод подстановки для неопределенных интегралов. ( Найти: $\int \sin^5 x \cos x dx$ ).		
2. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1}{x} + \frac{5x^2 + 7x}{x - 6} \right)$ .		
3. Найти смешанные частные производные для функции: $f(x) = 5\sqrt{x} y^6 - \sqrt[3]{xy}$		

Преподаватель:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

<b>РАССМОТРЕНО:</b> На заседании предметно-цикловой комиссии математических и ОЕНД Председатель ПЦК _____ Протокол № 3 от « 20 » 11. 2020г.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ</b> <b>№ 11</b> <b>по учебной дисциплине</b> <b>математика</b> <b>специальность 15.02.14 ОСАТП</b> <b>курс 2</b>	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по учебной работе _____ « ____ » _____ г.
1. Определенный интеграл и его геометрический смысл. (Вычислить площадь фигуры, ограниченную линиями: $y = -7x^2 + 4x + 1$ ; $ox$ ; $x=0$ ).		

2. Вычислить:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4}{x^3} - \frac{2x^8 + 4x^3 - 7}{3x^9 + 5x} \right)$ ;

3. Определить ранг матрицы:  $\begin{pmatrix} -7 & 3 & -4 & 1 \\ 2 & -4 & -5 & 4 \\ -7 & -4 & 2 & -1 \\ 3 & 5 & -3 & -2 \end{pmatrix}$

Преподаватель:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

РАССМОТРЕНО:	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ	УТВЕРЖДАЮ:
На заседании предметно-цикловой комиссии математических и ОЕНД Председатель ПЦК _____ Протокол № 3 от « 20 » 11. 2020г.	№ 12 по учебной дисциплине математика специальность 15.02.14 ОСАТШ курс 2	Зам. директора по учебной работе « ____ » _____ г.
1. Понятие дифференциала функции. Правило нахождения дифференциала. (Найти дифференциал функции: $f(x) = \sqrt[7]{\cos(5x)0,8^{7x}}$ ).		
2. Решить уравнение и изобразить геометрически корни: $-3x^2 + 2x - 4 = 0$ .		
3. Вычислить: $\int_{-1}^1 x^2 (5 - 2x^3)^8 dx$		

Преподаватель:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

РАССМОТРЕНО:	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ	УТВЕРЖДАЮ:
На заседании предметно-цикловой комиссии математических и ОЕНД Председатель ПЦК _____ Протокол № 3 от « 20 » 11. 2020г.	№ 13 по учебной дисциплине математика специальность 15.02.14 ОСАТШ курс 2	Зам. директора по учебной работе « ____ » _____ г.
Исследование функции на выпуклость и вогнутость (алгоритм). (Исследовать на выпуклость $y = -4x^5 + 2x^4 - 1$ )		
$-2x_1 + 4x_2 - x_3 = 2$		

2. Решить методом определителей, используя алгоритм:  $3x_1 - x_2 + 5x_3 = -1$   
 $-x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 2$

3. Найти  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$  для функции  $y = \frac{5\sqrt{x^3}}{y^4} - 6x^8 \sqrt{y}$ .

Преподаватель:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
 «Южно-Уральский государственный колледж»

<b>РАССМОТРЕНО:</b> На заседании предметно-цикловой комиссии математических и ОЕНД Председатель ПЦК _____ Протокол № 3 от « 20 » 11. 2020г.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ</b> <b>№ 14</b> <b>по учебной дисциплине</b> <b>математика</b> <b>специальность 15.02.14 ОСАТП</b> <b>курс 2</b>	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по учебной работе « _____ » _____ г.
1 .		
2. Найти матрицу, обратную данной : $\begin{pmatrix} 4 & -3 & 2 \\ -5 & 2 & -4 \\ 6 & -1 & 3 \end{pmatrix}$		
3. Найти $y'''$ , если $y = 2x^2 \cos x$ .		

Преподаватель:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
 «Южно-Уральский государственный колледж»

<b>РАССМОТРЕНО:</b> На заседании предметно-цикловой комиссии математических и ОЕНД Председатель ПЦК _____ Протокол № 3 от « 20 » 11. 2020г.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ</b> <b>№ 15</b> <b>по учебной дисциплине</b> <b>математика</b> <b>специальность 15.02.14 ОСАТП</b> <b>курс 2</b>	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по учебной работе « _____ » _____ г.
1. Метод Гаусса для решения систем. $\begin{cases} 4x_1 - 2x_2 + 5x_3 = 1 \\ -6x_1 + 3x_2 - 4x_3 = -3 \\ 2x_1 - 5x_2 - x_3 = -1 \end{cases}$		
2. Найти смешанные частные производные функции: $z = 7x^3 y^5 - \frac{3\sqrt{x}}{y^8}$ .		



3. Представить комплексное число в тригонометрической форме:  $z = -1 + i$

Преподаватель:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

<b>РАССМОТРЕНО:</b> На заседании предметно-цикловой комиссии математических и ОЕНД Председатель ПЦК _____ Протокол № 3 от « 20 » 11. 2020г.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ</b> <b>№ 16</b> <b>по учебной дисциплине</b> <b>математика</b> <b>специальность 15.02.14 ОСАТШ</b> <b>курс 2</b>	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по учебной работе _____ « ____ » _____ г.
1 .		
2. Решить методом Гаусса:	$\begin{aligned} 6x_1 - 2x_2 + x_3 &= -3 \\ -4x_1 - x_2 + 5x_3 &= 2 \\ x_1 + 5x_2 - 3x_3 &= -3 \end{aligned}$	
3. Выполнить действия с комплексными числами: $z_4 = (z_1 - z_2)z_3$ , если $z_1 = -5 + 2i$ , $z_2 = 7 - 6i$ , $z_3 = -2 - 4i$ .		

Преподаватель:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

<b>РАССМОТРЕНО:</b> На заседании предметно-цикловой комиссии математических и ОЕНД Председатель ПЦК _____ Протокол № 3 от « 20 » 11. 2020г.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ</b> <b>№ 17</b> <b>по учебной дисциплине</b> <b>математика</b> <b>специальность 15.02.14 ОСАТШ</b> <b>курс 2</b>	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по учебной работе _____ « ____ » _____ г.
1. Понятие ступенчатой матрицы, метод нахождения. (Привести к ступенчатому виду А		
2. Найти производную функции: $f(x) = (-\frac{2}{7}x^2 + 4x - 2)\text{tg}(5+x^2)$		
Вычислить объем тела, ограниченного линиями $y^2 = 2(x+2)$ ; $y=0$ ; $x=0$ .		

Преподаватель:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

<b>РАССМОТРЕНО:</b> На заседании предметно-цикловой комиссии математических и ОЕНД Председатель ПЦК _____ Протокол № 3 от « 20 » 11. 2020г.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ</b> <b>№ 18</b> <b>по учебной дисциплине</b> <b>математика</b> <b>специальность 15.02.14 ОСАТП</b> <b>курс 2</b>	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по учебной работе _____ « ____ » _____ г.
1. Производные высоких порядков, нахождение производных $f''(x)$ , $f'''(x)$ . (Найти вторую и третью производные для функции: $f(x) = 5 \sin(5x) + 4x^3$ ).		
2. Вычислить: $\int_{2\sqrt{2}}^4 x\sqrt{x^2 - 7} dx$ .		
3. Решить методом определителей: $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 1 \\ -5x_1 + 3x_2 - x_3 = -2 \\ 2x_1 + 4x_2 - 3x_3 = -3 \end{cases}$		

Преподаватель:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

<b>РАССМОТРЕНО:</b> На заседании предметно-цикловой комиссии математических и ОЕНД Председатель ПЦК _____ Протокол № 3 от « 20 » 11. 2020г.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ</b> <b>№ 19</b> <b>по учебной дисциплине</b> <b>математика</b> <b>специальность 15.02.14 ОСАТП</b> <b>курс 2</b>	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по учебной работе _____ « ____ » _____ г.
1. Метод непосредственного интегрирования для определенных интегралов. (Вычислить: $\int_0^1 \frac{7 - 3x^2}{\sqrt{7 - x}\sqrt{3}} dx$ ).		
2. Найти смешанные частные производные функции: $f(x) = -\frac{\sqrt{x^3}}{y^5} + x^7 y^{-3}$ .		
3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^{22} - x^2 + 1}{3x^{19} + x^2 - x}$ .		

Преподаватель:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

РАССМОТРЕНО:	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ	УТВЕРЖДАЮ:
На заседании предметно-цикловой комиссии математических и ОЕНД Председатель ПЦК _____ Протокол № 3 от « 20 » 11. 2020г.	<b>№ 20</b> по учебной дисциплине <b>математика</b> специальность <b>15.02.14 ОСАТП</b> курс <b>2</b>	Зам. директора по учебной работе _____ « ____ » _____ г.
1. Вычисление площадей фигур с помощью определенных интегралов. (Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -2x^2 + 3x + 4$ ; $y = 3x^2 - 6x - 2$ )		
2. Определить ранг матрицы: $\begin{pmatrix} 6 & -3 & -1 \\ -2 & 4 & -2 \\ 5 & 4 & -3 \end{pmatrix}$		
3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5 \sin 8x}{2x}$ .		

Преподаватель:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

РАССМОТРЕНО:	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ	УТВЕРЖДАЮ:
На заседании предметно-цикловой комиссии математических и ОЕНД Председатель ПЦК _____ Протокол № 3 от « 20 » 11. 2020г.	<b>№ 21</b> по учебной дисциплине <b>математика</b> специальность <b>15.02.14 ОСАТП</b> курс <b>2</b>	Зам. директора по учебной работе _____ « ____ » _____ г.
1		
2. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x + 2x^7 - 5}{3x^4 - x^8}$ .		
3. Выполнить действия с комплексными числами: $z = (z_2 + z_1)z_3$ , если $z_1 = -\frac{1}{3} + \frac{2}{7}i$ ; $z_2 = \frac{2}{5} - \frac{1}{6}i$ ; $z_3 = -\frac{1}{9} - \frac{1}{8}i$		

Преподаватель:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

<b>РАССМОТРЕНО:</b> На заседании предметно-цикловой комиссии математических и ОЕНД Председатель ПЦК _____ Протокол № 3 от « 20 » 11. 2020г.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ</b> <b>№ 22</b> <b>по учебной дисциплине</b> <b>математика</b> <b>специальность 15.02.14 ОСАТП</b> <b>курс 2</b>	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по учебной работе _____ « ____ » _____ г.
1 .		
2. Найти частные производные функции: $z = \frac{2x^4}{\sqrt[5]{y}} - 7x^6 \sqrt{y}$ .		
3 .		

Преподаватель:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

<b>РАССМОТРЕНО:</b> На заседании предметно-цикловой комиссии математических и ОЕНД Председатель ПЦК _____ Протокол № 3 от « 20 » 11. 2020г.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ</b> <b>№ 23</b> <b>по учебной дисциплине</b> <b>математика</b> <b>специальность 15.02.14 ОСАТП</b> <b>курс 2</b>	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по учебной работе _____ « ____ » _____ г.
1. Таблица интегралов. Доказательство правильности формул. $\left(\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} = \arcsin \frac{x}{a} + C\right)$		
2. Найти частные производные 2-го порядка: $f(x) = \frac{5\sqrt[6]{x^7}}{2y^3} - 2x^4 y^{-2}$ .		
3. Решить методом определителей: $\begin{aligned} -3x_1 + 2x_2 - x_3 &= 1 \\ 7x_1 - 3x_2 + 2x_3 &= -3 \\ -x_1 + 4x_2 - 5x_3 &= 2 \end{aligned}$		

Преподаватель:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

<b>РАССМОТРЕНО:</b> На заседании предметно-цикловой комиссии математических и ОЕНД	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ</b> <b>№ 24</b> <b>по учебной дисциплине</b> <b>математика</b>	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по учебной работе _____ « ____ » _____ г.
--	--	---

Председатель ПЦК _____ Протокол № 3 от « 20 » 11. 2020г.	<b>специальность 15.02.14 ОСАТПП</b> <b>курс 2</b>	
1. Вычисление объемов тел с помощью определенных интегралов. ( Вычислить объем тела, ограниченного линиями $y = -x^2 + 4$ ; $y = 0$ , $x = 0$ )		
2. Найти произведение матриц $C = AB$ , если $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ -4 & 4 & -1 \\ 5 & -3 & 2 \end{pmatrix}$ , $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 6 \\ 4 & -3 & -1 \\ 5 & -1 & 4 \end{pmatrix}$		
3. Решить уравнение и изобразить геометрически корни: $-2x^2 + 4x - 8 = 0$ .		

Преподаватель:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

<b>РАССМОТРЕНО:</b> На заседании предметно-цикловой комиссии математических и ОЕНД Председатель ПЦК _____ Протокол № 3 от « 20 » 11. 2020г.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ</b> <b>№ 25</b> <b>по учебной дисциплине</b> <b>математика</b> <b>специальность 15.02.14 ОСАТПП</b> <b>курс 2</b>	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по учебной работе _____ « ____ » _____ г.
1. Понятие события и вероятности событий. Теорема сложения вероятностей. (Привести пример).		
2 .		
3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^3 - 5x^{20} + 1}{9x^4 - 3x}$ .		

Преподаватель:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

<b>РАССМОТРЕНО:</b> На заседании предметно-цикловой комиссии математических и ОЕНД Председатель ПЦК _____ Протокол № 3 от « 20 » 11. 2020г.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ</b> <b>№ 26</b> <b>по учебной дисциплине</b> <b>математика</b> <b>специальность 15.02.14 ОСАТПП</b> <b>курс 2</b>	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по учебной работе _____ « ____ » _____ г.
--	---	---

1. Случайная величина (дискретная и непрерывная случайные величины). Закон распределения случайной величины.

2. Продифференцировать:  $f(x) = \frac{\sqrt{\cos x - 6^x}}{\log_5 x}$ .

3. Вычислить:  $\int x^6 \sqrt{2x^7 - 3} dx$ .

Преподаватель:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

<p><b>РАССМОТРЕНО:</b> На заседании предметно-цикловой комиссии математических и ОЕНД Председатель ПЦК _____ Протокол № 3 от « 20 » 11. 2020г.</p>	<p><b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ</b> <b>№ 27</b> <b>по учебной дисциплине</b> <b>математика</b> <b>специальность 15.02.14 ОСАТП</b> <b>курс 2</b></p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по учебной работе _____ « ____ » _____ г.</p>
1. Математическое ожидание дискретной случайной величины.		
2. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{3x}$ .		
3. .		

Преподаватель:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный колледж»

<p><b>РАССМОТРЕНО:</b> На заседании предметно-цикловой комиссии математических и ОЕНД Председатель ПЦК _____ Протокол № 3 от « 20 » 11. 2020г.</p>	<p><b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ</b> <b>№ 28</b> <b>по учебной дисциплине</b> <b>математика</b> <b>специальность 15.02.14 ОСАТП</b> <b>курс 2</b></p>	<p><b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по учебной работе _____ « ____ » _____ г.</p>
--	--	---

1. Дифференциалы высоких порядков. Правило нахождения дифференциалов.  
(Найти дифференциал 2-го порядка для функции:  $f(x) = \operatorname{tg}(\lg(x))$ ).

2. Выполнить действия с комплексными числами:  $z = (z_1 - z_2)z_3$ , если  
 $z_1 = -4 + 2i$ ;  $z_2 = 1 - 3i$ ;  $z_3 = 5 + 6i$ .

3. Найти интеграл и проверить правильность интегрирования:  $\int \sin^6 x \cos x \, dx$ .

Преподаватель: