

Министерство образования Нижегородской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Нижегородский промышленно-технологический техникум»
(ГБПОУ «НПТТ»)

Комплект
контрольно-оценочных средств
по учебной дисциплине
ЕН.01.Математика
основной профессиональной образовательной программы

по специальности СПО
15.02.08 Технология машиностроения
базовой подготовки

Нижний Новгород

2020 г

Комплект контрольно-оценочных средств учебной дисциплины «Математика» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) **15.02.08 Технология машиностроения** (базовой подготовки).

Разработчик:

Содержание

1. Общие положения	3
2. Требования к результатам освоения программы подготовки специалистов среднего звена	4-5
3. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке	6-7
4. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля	8
5-6. Задания для промежуточной аттестации, критерии оценки.	9-24
7. Экзаменационные вопросы	25
8. Экзаменационные задания	26-27
9. Шкала оценки образовательных достижений	28
10. Пакет экзаменатора	29
11. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых в аттестации	30

1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Математика.

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

КОС разработаны на основании положений:

основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки СПО (специальности СПО)

15.02.08 Технология машиностроения и программы учебной дисциплины Математика.

2. Требования к результатам освоения программы подготовки специалистов среднего звена.

Техник должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

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

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.

ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

ПК 3.2. Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

Уметь:

-Применять различные методы для решения прикладных задач посредством дифференциальных уравнений.

-Решать задачи на определение сходимости и расходимости числовых рядов.

- Анализировать сложные функции и строить их графики.

- Решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики.

- Выполнять действия над комплексными числами.
- Производить операции над матрицами и определителями.
- Решать системы линейных уравнений различными методами.

Знать:

- основные математические методы решения прикладных задач;
- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;
- основы интегрального и дифференциального исчисления;
- роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности

3. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов
У1. Решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчисления.	Вычисление 1-го и 2-го замечательных пределов; Нахождение производной функции; Нахождение производной высших порядков; Исследование функции с помощью производной и построение графика; Нахождение неопределенных интегралов и вычисление определенных интегралов.
У2. Применять различные методы для решения прикладных задач посредством дифференциальных уравнений.	Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений.
У3. Решать задачи на определение сходимости и расходимости числовых рядов.	Решение задач на определение сходимости и расходимости рядов, применяя необходимый, достаточный метод сходимости рядов, а также методы Даламбера и Лейбница, Маклорена.
У4. Анализировать сложные функции и строить их графики .	Построение графиков сложных функций
У5. Выполнять действия над комплексными числами.	Выполнение действий над комплексными числами в алгебраической, геометрической, тригонометрической форме.
У6. Производить операции над матрицами и определителями. Решать системы линейных уравнений различными методами.	Решение систем линейных уравнений в матричной форме. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

<p>З 1. Знать основные математические методы решения прикладных задач.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировка геометрического и механического смысла производной - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой
<p>З 2. Знать основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теорию вероятностей и математической статистики.</p>	
<p>З 3. Знать основы интегрального и дифференциального исчисления.</p>	
<p>З 4. Знать роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности.</p>	

4. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам

Элемент учебной дисциплины	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК, У, З
Тема №1. Повторение. Дифференциальное и интегральное исчисление.	Устный опрос. Практическое занятие №1.	У1,31,32,ОК2-ОК5,ПК1.5	Экзамен	У1-У5;31-32;ОК.2-ОК.6;ПК1.4,ПК1.5
Тема №2. Дифференциальные уравнения.	Устный опрос. Практическое занятие №2.	У2,31,32,ОК.2-ОК.6		
Тема №3. Ряды.	Устный опрос. Практическое занятие №3.	У1,У3,31,ОК.4-ОК.5		
Тема №4. Сложная функции. Построение графиков	Устный опрос. Практическое занятие №4.	У4,31,ОК.5,ПК1.5		
Тема №5. Понятие комплексного числа. Действия над комплексными числами.	Устный опрос. Практическое занятие №5.	У5,31,ОК.5,ПК1.4,ПК1.5		
Тема №6. Понятие матрицы, Действия над матрицами и определителями.	Устный опрос. Практическое занятие №6.	У6,ОК.4,ОК.5,ПК1.5		

5. Задания для промежуточной аттестации, критерии оценки

5. 1. Устный ответ (УО):

Сформулировать правила дифференцирования и записать производные основных элементарных функций:

1°. $c' =$

8°. $(tgx)' =$

2°. $(x^\alpha)' =$

9°. $(ctgx)' =$

В частности, $x' =$

10°. $(\arcsin x)' =$

$$(x^2)' =$$

11°. $(\arccos x)' =$

$$(x^3)' =$$

12°. $(arctgx)' =$

$$(\sqrt{x})' =$$

13°. $(arcctgx)' =$

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

ПРАВИЛА ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ

14°. $(u + v)' =$

3°. $(kx + b)' =$

15°. $(u - v)' =$

4°. $(a^x)' =$

16°. $(uv)' =$

В частности, $(e^x)' =$

17°. $(cu)' =$

5°. $(\log_a x)' =$

18°. $\left(\frac{u}{v}\right)' =$

В частности, $(\ln x)' =$

$$(\lg x)' =$$

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

6°. $(\sin x)' =$

ПРОИЗВОДНАЯ СЛОЖНОЙ ФУНКЦИИ

7°. $(\cos x)' =$

19°. $f(\varphi(x))' =$

Время выполнения: 15 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

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

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

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

5.2. Решение задач по вариантам:

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 $f(x) = tgx$ 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 $y = arctg^6 5x^4$.
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.)

Время выполнения: 40 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

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

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

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

5.3. Решение задач по вариантам:

Вариант 1

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

Вариант 2

Исследовать функцию $f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{при } x \neq 0, \\ 1 & \text{при } x = 0 \end{cases}$ на непрерывность в точке $x_0 = 0$.

Вариант 3

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

Время выполнения: 20 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

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

У 1. Умение решать задачи математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	- Исследование функции на непрерывность в точке	1 балл
З 1. Знание основных методов математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, элементарной теории вероятностей	- Классификация точек разрыва	

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

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

5.4. Решение задач по вариантам: Исследовать функцию и построить ее график.

Вариант 1

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

Вариант 2

$$f(x) = -\frac{2x^2}{3} + x + \frac{2}{3}.$$

Вариант 3

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

Вариант 4

$$f(x) = \frac{x^2}{4} + \frac{x}{16} + \frac{1}{4}.$$

Вариант 5

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

Вариант 6

$$f(x) = x^4 - 2x^2 - 3.$$

Вариант 7

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

Вариант 8

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

Время выполнения: 20 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

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

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

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

5.5. Задание: Записать значения табличных интегралов:

1°. $\int 0 dx =$

2°. $\int x^\alpha dx =$

В частности, $\int dx =$

3°. $\int \frac{dx}{x} =$

4°. $\int a^x dx =$

В частности, $\int e^x dx =$

5°. $\int \cos x dx =$

6°. $\int \sin x dx =$

7°. $\int \frac{dx}{\cos^2 x} =$

8°. $\int \frac{dx}{\sin^2 x} =$

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

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

10°. $\int \frac{dx}{a^2 + x^2} =$

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

Время выполнения: 10 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

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

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

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

5.6. Решение задач по вариантам.

Вариант 1

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Вариант 2

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

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

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

3. $\int (7^x \cdot 2^{2x} + 5) dx$.
4. $\int \left(\frac{1}{1+x^2} + \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx$.
5. $\int \frac{dx}{\sqrt{4-9x^2}}$.

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

6. $\int (7x+5)^4 dx$.
7. $\int \frac{18x^2-3}{6x^3-3x+8} dx$.
8. $\int x^7 \cdot e^{x^8} dx$.
9. Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям:
 $\int (x-2) \sin x dx$.

Время выполнения: 60 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

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

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

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

5.7. Решение задач по вариантам.

Вариант 1

1. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^2 (4x^2 + x - 3) dx$.
2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки: $\int_2^3 (2x-1)^3 dx$.
3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 4$, $y = 0$, $x = -2$, $x = 2$.
4. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $y = \sqrt{x}$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 4$.

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

Вариант 2

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

Время на выполнение: 45 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
1. Умение решать задачи математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	- Вычисление определенных интегралов	5 баллов
3 2. Знание математических моделей простейших систем и процессов в естествознании и технике	- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой	

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

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

5.8. Устный ответ (УО)

1. Сформулировать общие положения при составлении дифференциального уравнения по условию задачи.
2. Записать дифференциальное уравнение показательного роста и показательного убывания и получить его решение. Привести примеры прикладных задач, решаемых с его помощью.
3. Сформулировать задачу о радиоактивном распаде, записать для нее дифференциальное уравнение.
4. Сформулировать задачу о гармонических колебаниях, записать дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
5. Сформулировать задачу о падении тел в атмосферной среде, записать для нее дифференциальное уравнение.

Время на выполнения: 30 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
3 2. Знание математических моделей простейших систем и процессов в естествознании и технике	- Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений	5 баллов

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

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

5.9. Решение задач по вариантам.

Вариант 1

Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений (для № 1-4).

1. $y = c_1 e^{-5x} + c_2 e^x$, $y'' + 4y' - 5y = 0$.

2. $y = c_1 e^x + c_2 x e^x$, $y'' + 2y' + y = 0$.

3. $y = \frac{8}{x}$, $y' = -\frac{1}{8} y^2$.

4. $y = e^{4x} + 2$, $y' = 4y$.

5. Решить задачу Коши: $y' = 4x^3 - 2x + 5$, $y(1) = 8$.

Решить следующие дифференциальные уравнения первого и второго порядка (для № 6-12).

6. $y' = \frac{1}{\cos^2 x} + x^4$.

7. $y' = -6y$.
8. $y' = \frac{x-1}{y^2}$.
9. $y' = \frac{y}{\sqrt{1-x^2}}$.
10. $y' - 3y + 5 = 0$.
11. $y'' - 7y' + 10y = 0$.
12. $y'' + 4y' + 4y = 0$.

Вариант 2

Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений (для № 1-4).

1. $y = c_1 e^{-2x} + c_2 x e^{-2x}$, $y'' + 4y' + 4y = 0$.
2. $y = c_1 e^{3x} + c_2 e^x$, $y'' - y' - 6y = 0$.
3. $y = e^{3x} - 5$, $y' = 3y + 15$.
4. $y = \frac{5}{x}$, $y' = -y^2$.

5. Решить задачу Коши: $y' = 3x^2 - 2x + 6$, $y(2) = 19$.

Решить следующие дифференциальные уравнения первого и второго порядка (для № 6-12).

6. $y' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} - x^7$.
7. $y' = 8y$.
8. $y' = \frac{2x}{y^2}$.
9. $y' = \frac{y}{1+x^2}$.
10. $y' + 8y - 3 = 0$.
11. $y'' + 8y' + 16y = 0$.
12. $y'' - y' - 12y = 0$.

Время выполнения: 90 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 2. Умение применять различные методы для решения обыкновенных дифференциальных уравнений	- Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка	12 баллов

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

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

6. Устный ответ (УО)

1. Понятие числового ряда.
2. Виды числовых рядов.
3. Понятие частичной суммы ряда.
4. Понятие необходимого признака сходимости ряда.
5. Понятие достаточного признака сходимости ряда.
6. Понятие признака Даламбера.
7. Условие сходимости ряда по признаку Лейбница.

Время выполнения: 30 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Умение решать задачи математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	Правильная формулировка основных положений.	7 баллов

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

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

6.1. Решение задач:

1. Пользуясь необходимым признаком сходимости, показать, что ряд

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \dots + \frac{n}{n+1} + \dots$$
 расходится.
2. С помощью признака Даламбера решить вопрос о сходимости ряда

$$\frac{1}{3} + \frac{2}{3^2} + \frac{3}{3^3} + \dots + \frac{n}{3^n} + \dots$$
3. Пользуясь признаком Лейбница, исследовать на сходимость знакопеременный ряд

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{1}{n} + \dots$$
4. Пользуясь признаком сходимости знакопеременного ряда, исследовать на сходимость ряд

$$1 - \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} - \frac{1}{4!} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{1}{n!} + \dots$$

Время выполнения: 30 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Умение решать задачи математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	- Исследование рядов на сходимость	4 балла

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

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

6.2. Решение задач по вариантам.

Вариант 1

Построить графики функций:

1. $Y = \sqrt{x^2 - 4}$.
2. $Y = \sin 2x$.

Вариант 2

Построить графики функций:

1. $Y = \ln \cos x$.
2. $Y = \cos 3x$.

Время выполнения: 90 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Умение решать задачи математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	Построение графиков сложных функций	2 балла

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

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

6.3. Устный ответ (УО)

1. Понятие мнимой единицы.
2. Определение комплексного числа.
3. Действие над комплексными числами в алгебраической форме.

Время выполнения: 10 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Умение решать задачи математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	Умение формулировать определение мнимой единицы, комплексного числа, перечислить алгебраические действия над комплексными числами.	3 балла

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

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

6.4. Решение задач по вариантам.

Вариант 1.

Выполнить действия:

1. $(3+5i)+(7-2i)$
2. $(6+5i)(-3-5i)$
3. $(2-7i)^2$.
4. Даны числа $z_1=2,4(\cos\pi+isin\pi)$; $z_2=0,5(\cos2\pi+isin2\pi)$, найти частное от деления этих чисел.
5. Найти сумму чисел $z_1=(-3+2i)$, $z_2=(-1-5i)$ в геометрической форме.

Вариант 2.

1. $(-2+3i)-(7-2i)$
2. $\frac{(2+3i)-(5+7i)}{(2+3i)}$.
3. Даны числа $z_1=0,6(\cos 120^\circ+i\sin 120^\circ)$; $z_2=3(\cos 240^\circ+i\sin 240^\circ)$, найти произведение этих чисел.
4. Сложить числа $z_1=5$, $z_2=-3i$ в геометрической форме.
5. $(5-2i)^2$.

Время выполнения: 90 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Умение решать задачи математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	Выполнение действий над комплексными числами.	5 баллов

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

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

6.5. Устный ответ (УО)

1. Понятие матрицы.
2. Виды матриц.
3. Равенство матриц.
4. Что такое определитель?
5. Что такое минор и алгебраическое дополнение?

Время выполнения: 20 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 1. Умение решать задачи математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	Умение формулировать определение матрицы, определителя, минора, алгебраического дополнения	5 баллов

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

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

6.6. Решение задач по вариантам.

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

4. 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 методом обратной матрицы.

3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.

4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

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

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 методом обратной матрицы.

3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.

4. 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.

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

Время выполнения: 90 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

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

		ка
У 1. Умение решать задачи математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	- Выполнение действий над матрицами - Вычисление определителей - Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы - Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера - Решение систем линейных уравнений методом Гаусса	4 ба лл а
З 1. Знание основных методов математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры	- Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса	

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

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

7. Экзаменационные вопросы

1. Матрицы, действия над матрицами.
2. Определители 1-го, 2-го, 3-го порядков. Правило треугольников.
3. Определители n-го порядка. Теорема Лапласа.
4. Обратная матрица. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
5. Ранг матрицы. Алгоритм вычисления ранга матрицы с помощью элементарных преобразований.
6. Система линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Формулы Крамера. Метод Гаусса.
7. Замечательные пределы. Число e .
8. Производная функции. Дифференциал функции. Геометрический смысл производной. Механический смысл производной.
9. Таблица производных. Понятие сложной функции. Производная сложной функции.
10. Производные высших порядков. Физический смысл второй производной. Исследование функции с помощью второй производной.
11. Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла.
12. Понятие сложной функции.
13. Методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования; метод замены переменной (метод подстановки); метод интегрирования по частям.
14. Определенный интеграл. Понятие интегральной суммы. Достаточное условие существования определенного интеграла (интегрируемости функции).
15. Основные свойства определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
16. Методы вычисления определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница.
17. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
18. Функции нескольких переменных. Частные производные.

19. Понятие дифференциального уравнения. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Интегральные кривые. Задача Коши.
20. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
21. Методы решения дифференциальных уравнений.
22. Понятие числового ряда. Сходимость и расходимость числовых рядов.
23. Необходимый признак сходимости ряда. Признак сравнения. Признак Даламбера.
24. Понятие знакочередующегося ряда. Признак сходимости Лейбница.
25. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного ряда.
26. Понятие матрицы. Определитель матрицы.
27. Понятие минора и алгебраического дополнения.
28. Действия над матрицами.
29. Понятие комплексного числа.
30. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
31. Действия над комплексными числами в геометрической форме.
32. Действие над комплексными числами в тригонометрической форме.

8. Экзаменационные задания

1. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{7}{3x}\right)^{5x}$.
2. Вычислить пределы:
 - а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - x^3 + 1}{2x^4 + x}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x}{x^2 - 4}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 4}{x^3 + 2x}$.
3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x}{\sin 5x}$.
4. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{3x}$.
5. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 + x}{x^2 - 2x}$.
6. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x^2 - 10x + 16}{x - 8}$.
7. Исследовать функцию $f(x) = \frac{5x}{x - 6}$ на непрерывность в точке $x_0 = 6$.
8. Исследовать функцию $f(x) = 3x^2 - x^3$ и построить ее график.
9. Вычислить значение производной следующих функций в точке $x_0 = 4$:
 - а) $f(x) = 8x^2 - \ln x$; б) $f(x) = x^3 + 5x$.
10. Найти производную функции $y = (x^4 - 5x^2 + x)^7$.
11. Найти производную функции $y = \frac{11x - 8}{2x + 4}$.
12. Найти производную функции $y = e^{2x^5 - 8}$.

13. Найти производную функции $y = \ln(8x^4 - 3x^2 + 2)$.
14. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{4 - x^3 + x^2 - 2x}{x} dx$.
15. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int x^2 \cdot e^{x^3} dx$.
16. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int (6x + 11)^4 dx$.
17. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int \cos(6x - 1) dx$.
18. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int \sin^6 x \cdot \cos x dx$.
19. Вычислить определенный интеграл $\int_0^3 (5x + 1) dx$.
20. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 (x - 5)x dx$.
21. Вычислить определенный интеграл $\int_0^2 \frac{2x^3 + x^4}{x^2} dx$.
22. Скорость движения точки изменяется по закону $v = 5t^2 + 4t + 2$ (м/с). Найти путь s , пройденный точкой за 4 с от начала движения.
23. Вычислить объем тела, полученного от вращения фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 3$, вокруг оси Ox .
24. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 2$.
25. Решить дифференциальное уравнение $y'' - 9y' + 20y = 0$.
26. Решить задачу Коши: $y' = 6x^2 + 4x$, $y(1) = 9$.
27. Решить дифференциальное уравнение $y = 2y^2 dy = 3x dx$.
28. Исследовать сходимость ряда $U_n = \frac{n}{3n + 1}$ по необходимому признаку.
29. Исследовать сходимость ряда $U_n = \frac{10^n}{3n - 1}$ по признаку Даламбера.

9. Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

10. Пакет экзаменатора

«Нижегородский промышленно-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам.директора по НМР

_____ 2020 г.
«___»_____

Экзаменационный билет № 1

По дисциплине **Математика** курс **второй**

1. Понятие числового ряда. Сходимость и расходимость числовых рядов.
2. Решить задачу Коши: $y' = 6x^2 + 4x$, $y(1) = 9$.
3. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int (6x + 11)^4 dx$.

Председатель цикловой комиссии _____
Преподаватель _____ **20**

«Нижегородский промышленно-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам.директора по НМР

_____ 2020 г.
«___»_____

Экзаменационный билет № 2

По дисциплине **Математика** курс **второй**

1. Методы решения дифференциальных уравнений.
2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x}{\sin 5x}$.
3. Скорость движения точки изменяется по закону $v = 5t^2 + 4t + 2$ (м/с). Найти путь s , пройденный точкой за 4 сек. от начала движения.

Председатель цикловой комиссии _____
Преподаватель _____ **2020 г**

«Нижегородский промышленно-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам.директора по НМР

«__» _____ 2020 г.

Экзаменационный билет № 3

По дисциплине Математика курс второй

1. Матрицы, действия над матрицами.
2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 4}{x^3 + 2x}$.
3. Вычислить объем тела, полученного от вращения фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 3$, вокруг оси Ox .

Председатель цикловой комиссии _____
Преподаватель _____ 2020 г

«Нижегородский промышленно-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам.директора по НМР

«__» _____ 2020 г.

Экзаменационный билет № 4

По дисциплине Математика курс второй

1. Производная функции. Дифференциал функции.
2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x}{x^2 - 4}$.
3. Исследовать сходимость ряда $Un = \frac{10^n}{3n - 1}$ по признаку Даламбера

Председатель цикловой комиссии _____
Преподаватель _____ 2020 г

«Нижегородский промышленно-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам.директора по НМР

«___» _____ 2020 г.

Экзаменационный билет № 5

По дисциплине Математика курс второй

1. Производная функции. Дифференциал функции.
2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x}{x^2 - 4}$.
3. Исследовать сходимость ряда $Un = \frac{10^n}{3n - 1}$ по признаку Даламбера

Председатель цикловой комиссии _____
Преподаватель _____ 2020 г

«Нижегородский промышленно-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам.директора по НМР

«___» _____ 2020 г.

Экзаменационный билет № 6

По дисциплине Математика курс второй

1. Производная сложной функции.
2. Решить дифференциальное уравнение $y=2y^2dy=3xdx$.
3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 2$.

Председатель цикловой комиссии _____
Преподаватель _____ 2020 г

«Нижегородский промышленно-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам.директора по НМР

_____ 2020 г.
«__»_____

Экзаменационный билет № 7

По дисциплине Математика курс второй

1. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - x^3 + 1}{2x^4 + x}$.
3. Найти производную функции $y = \ln(8x^4 - 3x^2 + 2)$.

Председатель цикловой комиссии _____
Преподаватель _____ 2020 г

«Нижегородский промышленно-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам.директора по НМР

_____ 2020 г.
«__»_____

Экзаменационный билет № 8

По дисциплине Математика курс второй

1. Понятие дифференциального уравнения.
2. Найти производную функции $y = \frac{11x - 8}{2x + 4}$.
3. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int \sin^6 x \cdot \cos x dx$.

Председатель цикловой комиссии _____
Преподаватель _____ 2020 г

3.

«Нижегородский промышленно-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам.директора по НМР

_____ 2020 г.
«___»_____

Экзаменационный билет № 9

По дисциплине **Математика** курс **второй**

1. Первообразная. Неопределенный интеграл.
2. Решить дифференциальное уравнение $y'' - 9y' + 20y = 0$.
3. Исследовать функцию $f(x) = \frac{5x}{x-6}$ на непрерывность в точке $x_0 = 6$.

Председатель цикловой комиссии _____
Преподаватель _____ 2020 г

«Нижегородский промышленно-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам.директора по НМР

_____ 2020 г.
«___»_____

Экзаменационный билет № 10

По дисциплине **Математика** курс **второй**

1. Необходимый признак сходимости ряда.
2. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int (6x+11)^4 dx$.
3. Скорость движения точки изменяется по закону $v = 5t^2 + 4t + 2$ (м/с). Найти путь s , пройденный точкой за 4 с от начала движения.

Председатель цикловой комиссии _____
Преподаватель _____ 2020 г

«Нижегородский промышленно-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам.директора по НМР

_____ 2020 г.
«__»_____

Экзаменационный билет № 11
По дисциплине **Математика** курс **второй**

1. Признак сходимости Лейбница.
2. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int \cos(6x-1)dx$.
3. Исследовать функцию $f(x) = 3x^2 - x^3$ и построить ее график.

Председатель цикловой комиссии _____
Преподаватель _____ 2020 г

«Нижегородский промышленно-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам.директора по НМР

_____ 2020 г.
«__»_____

Экзаменационный билет № 12
По дисциплине **Математика** курс **второй**

1. Понятие матрицы. Виды матриц.
2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 2$.
3. Решить дифференциальное уравнение $y=2y^2dy=3xdx$.

Председатель цикловой комиссии _____
Преподаватель _____ 2020 г

«Нижегородский промышленно-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам.директора по НМР

_____ 2020 г.
«__»_____

Экзаменационный билет № 13
По дисциплине Математика курс второй

1. Признак сходимости Даламбера.
2. Вычислить определенный интеграл $\int_0^3 (5x+1)dx$.
3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x}{\sin 5x}$.

Председатель цикловой комиссии _____
Преподаватель _____ 2020 г

«Нижегородский промышленно-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам.директора по НМР

_____ 2020 г.
«__»_____

Экзаменационный билет № 14
По дисциплине Математика курс второй

1. Формула Ньютона-Лейбница.
2. Исследовать функцию $f(x) = 3x^2 - x^3$ и построить ее график.
3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x^2 - 10x + 16}{x - 8}$.

Председатель цикловой комиссии _____
Преподаватель _____ 2020 г

«Нижегородский промышленно-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам.директора по НМР

«__» _____ 2020 г.

Экзаменационный билет № 15

По дисциплине **Математика** курс **второй**

1. Геометрический смысл определенного интеграла.
2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x^2 - 10x + 16}{x - 8}$.
3. Исследовать сходимость ряда $Un = \frac{10^n}{3n - 1}$ по признаку Даламбера.

Председатель цикловой комиссии _____
Преподаватель _____ 2020 г

«Нижегородский промышленно-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам.директора по НМР

«__» _____ 2020 г.

Экзаменационный билет № 16

По дисциплине **Математика** курс **второй**

1. Понятие минора и алгебраического дополнения.
2. Вычислить определенный интеграл $\int_0^2 \frac{2x^3 + x^4}{x^2} dx$.
3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x^2 - 10x + 16}{x - 8}$.

Председатель цикловой комиссии _____
Преподаватель _____ 2020

«Нижегородский промышленно-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам.директора по НМР

«___» _____ 2020 г.

Экзаменационный билет № 17
По дисциплине Математика курс второй

1. Действия над матрицами.
2. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int (6x+11)^4 dx$.
3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 + x}{x^2 - 2x}$.

Председатель цикловой комиссии _____
Преподаватель _____ 2020 г

«Нижегородский промышленно-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам.директора по НМР

«___» _____ 2020 г.

Экзаменационный билет № 18
По дисциплине Математика курс второй

1. Понятие комплексного числа.
2. Вычислить значение производной следующих функций в точке $x_0 = 4$:
а) $f(x) = 8x^2 - \ln x$; б) $f(x) = x^3 + 5x$.
3. Вычислить определенный интеграл $\int_0^3 (5x+1)dx$.

Председатель цикловой комиссии _____
Преподаватель _____ 2020 г

«Нижегородский промышленно-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам.директора по НМР

«___» _____ 2020 г.

Экзаменационный билет № 19
По дисциплине Математика курс второй

1. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x^2 - 10x + 16}{x - 8}$.
3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 2$.

Председатель цикловой комиссии _____
Преподаватель _____ 2020 г

«Нижегородский промышленно-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам.директора по НМР

«___» _____ 2020 г.

Экзаменационный билет № 20
По дисциплине Математика курс второй

1. Действия над комплексными числами в геометрической форме.
2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 + x}{x^2 - 2x}$.
3. Исследовать сходимость ряда $Un = \frac{n}{3n + 1}$ по необходимому признаку.

Председатель цикловой комиссии _____
Преподаватель _____ 2020 г

«Нижегородский промышленно-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам.директора по НМР

«___» _____ 2020 г.

Экзаменационный билет № 21

По дисциплине **Математика** курс **второй**

1. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.
2. Исследовать сходимость ряда $Un = \frac{n}{3n+1}$ по необходимому признаку.
3. Вычислить определенный интеграл $\int_0^2 \frac{2x^3 + x^4}{x^2} dx$.

Председатель цикловой комиссии _____
Преподаватель _____ 2020 г

«Нижегородский промышленно-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам.директора по НМР

«___» _____ 2020 г.

Экзаменационный билет № 22

По дисциплине **Математика** курс **второй**

1. Физический смысл второй производной.
2. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int \sin^6 x \cdot \cos x dx$
3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - x^3 + 1}{2x^4 + x}$.

Председатель цикловой комиссии _____
Преподаватель _____ 2020 г

«Нижегородский промышленно-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам.директора по НМР

«___» _____ 2020 г.

Экзаменационный билет № 23

По дисциплине **Математика** курс **второй**

1. Определитель третьего порядка. Правило треугольников.
2. Вычислить определенный интеграл $\int_0^2 \frac{2x^3 + x^4}{x^2} dx$.
3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - x^3 + 1}{2x^4 + x}$.

Председатель цикловой комиссии _____
Преподаватель _____ 2020 г

«Нижегородский промышленно-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам.директора по НМР

«___» _____ 2020 г.

Экзаменационный билет № 24

По дисциплине **Математика** курс **второй**

1. Понятие сложной функции.
2. Вычислить определенный интеграл $\int_0^2 \frac{2x^3 + x^4}{x^2} dx$.
3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x}{\sin 5x}$.

Председатель цикловой комиссии _____
Преподаватель _____ 2020 г

«Нижегородский промышленно-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам.директора по НМР

«_____» _____ 2020 г.

Экзаменационный билет № 25

По дисциплине **Математика** курс **второй**

1. Исследование функции на экстремум с помощью первой производной.
2. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int \sin^6 x \cdot \cos x dx$.
3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - x^3 + 1}{2x^4 + x}$.

Председатель цикловой комиссии _____
Преподаватель _____ 2020г

«Нижегородский промышленно-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам.директора по НМР

«_____» _____ 2020 г.

Экзаменационный билет № 26

По дисциплине **Математика** курс **второй**

1. Исследование функции на экстремум с помощью второй производной.
2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x}{\sin 5x}$.
3. Решить дифференциальное уравнение $y'' - 9y' + 20y = 0$.

Председатель цикловой комиссии _____
Преподаватель _____ 2020 г

11. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых в аттестации

Алпатов А.В. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Алпатов А.В.— Электрон, текстовые данные. — Саратов: Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019

. — 162 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80328.html>. — ЭБС «IPRbooks»

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб, для общеобразоват. Организаций/ Ш.А. Алимов и др. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2018. -463 с

Дополнительные источники:

Математика в примерах и задачах. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Л.И. Майсеня [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2019.— 359 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35494.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Математика в примерах и задачах. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Л.И. Майсеня [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2018.— 431 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35495.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Смирнова И.М. Геометрия . 10-11 класс: учебник (базовый и профильный уровни).- 7-е изд., стер.-М.: Мнемозина, Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2019.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11332.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Интернет-ресурсы:

1 www.fcior.edu.ru (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).

2 www.school-collection.edu.ru (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов

Электронно-библиотечная система IPRBOOKS – режим доступа : <http://www.iprboo.ru>