

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АРХИТЕКТУРЫ, ДИЗАЙНА И ИСКУССТВ имени А.Д. Крячкова"  
(НГУАДИ)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор НГУАДИ

\_\_\_\_\_ Н.В. Багрова

\_\_\_\_\_ 2024 г.

## ЕН.01 Математика

### рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	<b>Строительного производства</b>	
Учебный план	54.02.01 Дизайн (по отраслям) 9 кл_2022_ПД.plx	
Специальность	54.02.01 ДИЗАЙН (ПО ОТРАСЛЯМ). Предметный дизайн	
Квалификация	<b>дизайнер</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>36 часов</b>	
Часов по учебному плану	36	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачет с оценкой 3
аудиторные занятия	32	
самостоятельная работа	4	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3(2.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Вид занятий				
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Сам. работа	4	4	4	4
Часы на контроль				
Итого	36	36	36	36

Разработчик(и):

Преподаватель, М.Н. Гольцова \_\_\_\_\_

Рецензент(ы):

канд. техн. наук, зав. кафедрой, П.В. Семикин \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

Математика

Разработана в соответствии с ФГОС СПО:

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 54.02.01 ДИЗАЙН (ПО ОТРАСЛЯМ) (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 05 мая 2022 № 308)

Составлена на основании учебного плана: "54.02.01 ДИЗАЙН (ПО ОТРАСЛЯМ). Предметный дизайн" утвержденного ученым советом вуза, протокол № 53 от 26.08.2024.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры Строительного производства

Протокол от 26.08.2024 № 1

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ П.В. Семикин

СОГЛАСОВАНО

Начальник УРО \_\_\_\_\_ Кузнецова Н.С.

Заведующий НТБ \_\_\_\_\_ Патрушева Н.А.

И.о. зам.директора Колледжа НГУАДИ \_\_\_\_\_ Кушнерук О.П.

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель - формирование у обучающихся знаний и умений в соответствии с планируемыми результатами освоения дисциплины.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: ЕН

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

**ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;**

-

**ПК 1.4.: Производить расчеты технико-экономического обоснования предлагаемого проекта**

- В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

3.1	Знать:
3.1.1	- стандартные приемы решения рациональных, иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
3.1.2	- основные понятия о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основные свойства;
3.1.3	- основные понятия элементарной теории вероятностей;
3.1.4	- методика расчёта технико-экономических показателей дизайнерского проекта;
3.1.5	- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;
3.1.6	- основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
3.1.7	- алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
3.1.8	- методы работы в профессиональной и смежных сферах;
3.1.9	- структуру плана для решения задач;
3.1.10	- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
3.2	Уметь:
3.2.1	- применять методы доказательств и алгоритмов решения, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
3.2.2	- применять изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
3.2.3	- находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
3.2.4	- производить расчеты основных технико-экономических показателей проектирования;
3.2.5	- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
3.2.6	- анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
3.2.7	- определять этапы решения задачи;
3.2.8	- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
3.2.9	- составлять план действия;
3.2.10	- определять необходимые ресурсы;
3.2.11	- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
3.2.12	- реализовывать составленный план;
3.2.13	- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)

## 4. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые компетенции (с учетом РПВ)	Формы контроля
<b>Раздел 1.</b>					
1.1	Тема 1. Дифференциальное исчисление. Роль математики в	3	4	ОК 01.,ПК 1.4.	- фронтальный опрос

	<p>профессиональной деятельности. Методика расчёта технико-экономических показателей дизайнерского проекта. Производная. Правила дифференцирования. Производная композиции функций. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала к решению практических задач и вычислению приближенных значений функции. Интервалы монотонности, экстремумы функции, выпуклость и точки перегиба графика функции, построение эскизов графиков. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке./Лек/</p>				
1. 2	<p>Вычисление производных. Вычисление приближенных значений функции с помощью дифференциала. Применение методов дифференциального исчисления для исследования функции и решения задач на оптимизацию./Пр/</p>	3	4	ОК 01.,ПК 1.4.	- оценка результатов выполнения практической работы
1. 3	<p>Подготовить реферат на тему «История развития систем единиц величин. Международная система единиц СИ»./СР/</p>	3	4	ОК 01.,ПК 1.4.	- оценка самостоятельных работ
1. 4	<p>Тема 2. Интегральное исчисление. 1. Понятие первообразной. Неопределенный интеграл и его свойства. Определенный интеграл, формула Ньютона-Лейбница. 2. Применение определенного интеграла к решению геометрических задач: вычисление площади плоской фигуры, объема тела вращения, вычисление дуги кривой. /Лек/</p>	3	4	ОК 01.,ПК 1.4.	- фронтальный опрос
1. 5	<p>Решение неопределенных интегралов. Вычисление определенных интегралов, решение геометрических задач с помощью определенных интегралов./Пр/</p>	3	2	ОК 01.,ПК 1.4.	- оценка результатов выполнения практической работы
1. 6	<p>Тема 3. Основы дискретной математики. Множества и операции над ними. Диаграммы Эйлера-Венна для решения задач. Основные понятия теории графов./Лек/</p>	3	2	ОК 01.,ПК 1.4.	- оценка результатов выполнения практической работы; - фронтальный опрос
1. 7	<p>Тема 4. Основы аналитической геометрии. Векторы на плоскости. Прямая на плоскости и ее уравнение. Уравнение второй степени с двумя переменными. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола./Лек/</p>	3	2	ОК 01.,ПК 1.4.	- оценка результатов выполнения практической работы; - фронтальный опрос
1. 8	<p>Решение задач аналитической геометрии./Пр/</p>	3	4	ОК 01.,ПК 1.4.	- оценка результатов выполнения практической

					работы;
1.9	Тема 5. Теория вероятностей и математическая статистика. Элементы комбинаторики. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля. Случайные события. Вероятность, частота. Теорема сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формула Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Вариационные ряды распределения. Числовые характеристики вариационных рядов. Основные понятия математической статистики./Лек/	3	4	ОК 01.,ПК 1.4.	- фронтальный опрос
1.10	Решение задач по комбинаторике, теории вероятностей, числовым характеристикам случайной величины./Пр/	3	4	ОК 01.,ПК 1.4.	- оценка результатов выполнения практической работы
1.11	Промежуточная аттестация: зачет с оценкой (дифференцированный зачет)./ЗаО/	3	2	ОК 01.,ПК 1.4.	

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением об организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по образовательным программам среднего профессионально образования, программ высшего образования, программ магистратуры в ФГБОУ ВО НГУАДИ имени А.Д. Крячкова

Порядок и периодичность текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в фонде оценочных средств дисциплины.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Информационное обеспечение реализации программы

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
Л1.1	Богомолов Николай Васильевич, Самойленко Петр Иванович	Математика	Москва: Юрайт, 2023	ЭБС
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
Л2.1	Татарников Олег Вениаминович, Сагитов Риф Вагизович	Математика	Москва: Юрайт, 2023	ЭБС
Л2.2	Татарников Олег Вениаминович, Бирюкова Любовь Гавриловна	Математика. Практикум	Москва: Юрайт, 2023	ЭБС
Л2.3	Дорофеева Алла Владимировна	Математика	Москва: Юрайт, 2023	ЭБС
Л2.4	Шипачев Виктор Семенович, Тихонов Андрей Николаевич	Математика	Москва: Юрайт, 2023	ЭБС

## 6.2. Электронные информационные ресурсы

1	Электронно-библиотечная система "Юрайт" – Режим доступа: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
2	Электронная библиотечная система «IPRbooks» – Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
3	Электронная образовательная среда НГУАДИ (ЭИОС) - Режим доступа: <a href="https://portal.nsuada.ru/">https://portal.nsuada.ru/</a>

## 6.3. Перечень программного обеспечения

Windows 7 – операционная система, LibreOffice, PowerPoint Viewer, Kaspersky Endpoint Security 10.

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащённая комплектом учебной мебели и мультимедийным оборудованием с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде НГУАДИ.

Материально-техническое обеспечение аудитории обеспечивает возможность достижения обучающимися установленных ФГОС СОО требований к предметным, метапредметным и личностным результатам освоения образовательной программы.

## 8. ТРЕБОВАНИЯ К ПЕДАГОГИЧЕСКИМ РАБОТНИКАМ

Реализация дисциплины обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 10. Архитектура, проектирование, геодезия, топография и дизайн (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее трех лет);

Требования к квалификации. Высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению подготовки "Образование и педагогика" или в области, соответствующей преподаваемой дисциплине, без предъявления требований к стажу работы либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении без предъявления требований к стажу работы.;

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации не реже одного раза в три года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 10. Архитектура, проектирование, геодезия, топография и дизайн, а также в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия полученных компетенций требованиям к квалификации педагогического работника.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АРХИТЕКТУРЫ, ДИЗАЙНА И ИСКУССТВ имени А.Д. Крячкова"  
(НГУАДИ)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**

Учебная дисциплина:

Математика

Специальность: 54.02.01 ДИЗАЙН (ПО ОТРАСЛЯМ). Предметный дизайн

Составитель: Гольцова М.Н., преподаватель

Рассмотрен и рекомендован  
для использования в учебном процессе  
на заседании кафедры строительного  
производства  
Протокол от 26.08.2024 № 1  
Зав. кафедрой СП Семикин П.В.

Новосибирск 2024

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Фонд оценочных средств (ФОС) включает материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Целью текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации (ПА) является контроль освоения запланированных по дисциплине знаний и умений, направленных на формирование у обучающихся компетенций в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Настоящий ФОС по дисциплине «Математика» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины «Математика» (РПД). На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

## 2. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### Вопросы для устного опроса

#### Тема 1. Дифференциальное исчисление. Производная.

##### Вопросы для устного опроса.

1. Предел отношения приращения функции в точке  $x$  к приращению аргумента, когда последнее стремится к нулю называется ...

Ответ: производной функции

2. Производная это?

Ответ: это предел отношения приращения функции к приращению ее аргумента, при условии, что приращение аргумента стремится к нулю.

3. Геометрический смысл производной состоит в том, что ...

Ответ: она равна угловому коэффициенту

4. При вычислении производной постоянный множитель можно...

Ответ: выносить за знак производной

5. Производная постоянной величины равна...

Ответ: нулю

6. Дифференцирование – это...

Ответ: нахождение производной от данной функции

##### Вычисление производных.

##### Практические задания.

1. Используя определение производной найдите  $f'(x)$ , если:

1)  $f(x) = 3x + 2$ ;

5)  $f(x) = 2x$ ;

2)  $f(x) = 5x + 7$ ;

6)  $f(x) = 4x$ ;

3)  $f(x) = 3x^2 - 5x$ ;

7)  $f(x) = -7x + 5$ ;

4)  $f(x) = -3x^2 + 2$ ;

8)  $f(x) = -5x - 7$ .

2. Точка движется по закону  $S(t) = 1 + 3t$ . Найти среднюю скорость движения за промежуток времени

1) от  $t = 1$  до  $t = 4$ ;

2) от  $t = 0.8$  до  $t = 1$ .

3. Найти мгновенную скорость движения точки, если

1)  $S(t) = 2t + 1$ ;

2)  $S(t) = 2 - 3t$ .

4. Закон движения задан формулой  $S(t) = 0.25t + 2$ . Найти:

1) среднюю скорость движения от  $t = 4$  до  $t = 8$ ;

2) скорость движения в момент  $t = 4$  и  $t = 8$ .

5. Определить скорость тела, движущегося по закону  $S(t) = t^2 + 2$  в момент времени  $t = 5$  и  $t = 10$ .

6. Вычислить производные следующих функций:

- |                                 |                                      |                                     |
|---------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1) $x^5$ ;                      | 20) $(5x+2)^{-3}$ ;                  | 39) $3x^2$ ;                        |
| 2) $x^7$ ;                      | 21) $(1-2x)^{-6}$ ;                  | 40) $-17x^2$ ;                      |
| 3) $x^{14}$ ;                   | 22) $(2-5x)^4$ ;                     | 41) $-4x^3$ ;                       |
| 4) $x^{21}$ ;                   | 23) $(2x)^3$ ;                       | 42) $0.5x^3$ ;                      |
| 5) $x^{-2}$ ;                   | 24) $(-5x)^4$ ;                      | 43) $13x^2 + 26$ ;                  |
| 6) $x^{-3}$ ;                   | 25) $\sqrt[3]{2x+7}$ ;               | 44) $8x^2 - 16$ ;                   |
| 7) $x^{-4}$ ;                   | 26) $\sqrt[4]{7-3x}$ ;               | 45) $3x^2 - 5x + 6$ ;               |
| 8) $x^{-7}$ ;                   | 27) $\sqrt[4]{3x}$ ;                 | 46) $5x^2 + 6x - 7$ ;               |
| 9) $x^{\frac{1}{2}}$ ;          | 28) $\sqrt[3]{5x}$ ;                 | 47) $x^4 + 2x^2$ ;                  |
| 10) $x^{\frac{1}{5}}$ ;         | 29) $\frac{1}{(2x+3)}$ ;             | 48) $x^5 - 3x^2$ ;                  |
| 11) $x^{\frac{2}{7}}$ ;         | 30) $\frac{1}{3-2x}$ ;               | 49) $x^3 + 5x$ ;                    |
| 12) $x^{\sqrt{3}}$ ;            | 31) $\sqrt[3]{(3x-2)^2}$ ;           | 50) $2x^3 + 18x$ ;                  |
| 13) $\frac{1}{x^3}$ ;           | 32) $\sqrt[7]{(3-14x)^2}$ ;          | 51) $2x^3 + 3x^2 + 6x + 1$ ;        |
| 14) $\frac{1}{x^5}$ ;           | 33) $\frac{1}{(2+3x)^2}$ ;           | 52) $-3x^3 + 2x^2 - x - 5$ ;        |
| 15) $\sqrt[4]{x}$ ;             | 34) $\frac{1}{(3-2x)^3}$ ;           | 53) $x^2 + \frac{1}{x^3}$ ;         |
| 16) $\sqrt[3]{x^2}$ ;           | 35) $\frac{1}{\sqrt[3]{3x-7}}$ ;     | 54) $x^3 + \frac{1}{x^2}$ ;         |
| 17) $\frac{1}{\sqrt[3]{x}}$ ;   | 36) $\frac{1}{\sqrt[3]{(1-2x)^2}}$ ; | 55) $2\sqrt[4]{x} - \sqrt{x}$ ;     |
| 18) $\frac{1}{\sqrt[4]{x^7}}$ ; | 37) $x^2 + x$ ;                      | 56) $3\sqrt[3]{x} + 7\sqrt[4]{x}$ . |
| 19) $(4x-3)^2$ ;                | 38) $x^2 - x$ ;                      |                                     |

7. Найдите  $f'(x_0)$ , если

- |  |  |
|--|--|
| 1) $f(x) = x^6, x_0 = \frac{1}{2}$ ;         | 2) $f(x) = \sqrt{x}, x_0 = 4$ ;                            |
| 3) $f(x) = x^{-2}, x_0 = 3$ ;                | 9) $f(x) = -x^3 + x^2, x_0 = 3$ ;                          |
| 4) $f(x) = \sqrt[3]{x}, x_0 = 8$ ;           | 10) $f(x) = x^2 + x + 1, x_0 = -8$ ;                       |
| 5) $f(x) = \sqrt{5-4x}, x_0 = 1$ ;           | 11) $f(x) = \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}, x_0 = 3$ ;        |
| 6) $f(x) = \frac{1}{\sqrt{3x+1}}, x_0 = 1$ ; | 12) $f(x) = \sqrt{x} + \frac{1}{x} + 1, x_0 = 1$ ;         |
| 7) $f(x) = x^2 - 2x + 1, x_0 = 0$ ;          | 13) $f(x) = \frac{3}{\sqrt{x}} - \frac{2}{x^2}, x_0 = 3$ ; |
| 8) $f(x) = x^3 - 2x, x_0 = 2$ ;              | 14) $f(x) = x^{\frac{3}{2}} - x^{\frac{3}{2}}, x_0 = 1$ .  |

8. Найдите значения  $x$ , при которых значение производной равно 0, если:

- 1)  $f(x) = x^3 - 2x$ ;                      5)  $f(x) = 3x^4 - 4x^3 - 12x^2$ ;  
 2)  $f(x) = -x^2 + 3x + 1$ ;                6)  $f(x) = x^4 + 4x^3 - 8x^2 - 5$ ;  
 3)  $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x + 3$ ;        7)  $f(x) = (x-2)^2$ .  
 4)  $f(x) = x^3 + 2x^2 - 7x + 1$ ;

9. Выяснить при каких значениях  $x$  производная принимает положительные и отрицательные значения, если:

- 1)  $f(x) = x^4 - 4x^2 + 1$ ;                      5)  $f(x) = (5-3x)^4 \cdot (3x-1)^3$ ;  
 2)  $f(x) = 3x^4 - 4x^3 - 12x^2 + 3$ ;        6)  $f(x) = (2x-3)^2 \cdot (3-2x)^3$ ;  
 3)  $f(x) = (x+2)^2 \cdot \sqrt{x}$ ;                    7)  $f(x) = \frac{3x^2-1}{1-2x}$ ;  
 4)  $f(x) = (x-3) \cdot \sqrt{x}$ ;                      8)  $f(x) = \frac{3x^3}{1-3x}$ .

10. Найти производные следующих функций:

- 1)  $y = \frac{x^4 + x^3 + 31}{x^2}$ ;                                7)  $y = e^x - 2\sqrt{x}$ ;  
 2)  $y = \frac{x^3 + x^2 + 16}{x}$ ;                                      8)  $y = \ln x + x\sqrt{x}$ ;  
 3)  $y = \frac{x\sqrt{x} + x^2 + 3}{\sqrt{x}}$ ;                                9)  $y = 2^x + \ln x - \frac{5\sqrt{x}}{2}$ ;  
 4)  $y = \frac{x\sqrt[3]{x} + 3x + 18}{\sqrt[3]{x}}$ ;                                10)  $y = 0.5^x + (x+2) \cdot \log_2 x$ ;  
 5)  $y = e^x + 1$ ;                                11)  $y = 2 \ln x + 3^x$ ;  
 6)  $y = e^x + x^2$ ;                                12)  $y = 3 \ln x - 2^x$ ;  
 13)  $y = \log_3 x + \frac{1}{2x} - \operatorname{ctg} x$ ;                18)  $y = \frac{\sqrt[3]{x}}{\cos x}$ ;  
 14)  $y = \ln x - \frac{\sqrt[3]{x}}{e^x}$ ;                                19)  $y = \frac{e^x}{\sin x}$ ;  
 15)  $y = 3x^{-3} - \frac{\ln x}{\sin x}$ ;                        20)  $y = \cos x + \sqrt{x} \sin x$ ;  
 16)  $y = \frac{2x}{1-x^2} + \frac{\sin x}{e^x}$ ;                      21)  $y = \operatorname{tg} x + \frac{a^x}{2}$ .  
 17)  $y = \sqrt[3]{2x} + \operatorname{tg} x + \cos x \sqrt{x}$ ;

11. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0$ :

- 1)  $f(x) = x^3$ ,  $x_0 = 1$ ;                      3)  $f(x) = \ln x$ ,  $x_0 = 1$ ;  
 2)  $f(x) = \sin x$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{4}$ ;                      4)  $f(x) = e^x$ ,  $x_0 = \ln 3$ .

12. Написать уравнение касательной к графику функции  $y = f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0$ :

- 1)  $f(x) = x^2 + x + 1$ ,  $x_0 = 1$ ;                5)  $f(x) = \sin x$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{4}$ ;  
 2)  $f(x) = x - 3x^2$ ,  $x_0 = 2$ ;                6)  $f(x) = e^x$ ,  $x_0 = 0$ ;  
 3)  $f(x) = \frac{1}{x}$ ,  $x_0 = 3$ ;                        7)  $f(x) = \ln x$ ,  $x_0 = 1$ ;  
 4)  $f(x) = \frac{1}{x^2}$ ,  $x_0 = -2$ ;                      8)  $f(x) = \sqrt{x}$ ,  $x_0 = 1$ .

13. Найти угол между касательной к графику функции  $y = f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0$

и осью  $Ox$ :

1)  $f(x) = \frac{1}{3}x^3, \quad x_0 = 1;$

4)  $f(x) = \frac{16}{\sqrt{x}}, \quad x_0 = 3;$

2)  $f(x) = \frac{1}{x}, \quad x_0 = 1;$

5)  $f(x) = e^x, \quad x_0 = 0;$

3)  $f(x) = 2\sqrt{x}, \quad x_0 = 3;$

6)  $f(x) = \ln x + 1, \quad x_0 = 2.$

14. Написать уравнение касательной к графику функции  $y = f(x)$  в точке с абсциссой  $x = 0$ :

1)  $f(x) = x - 2\sqrt{x} + 1;$

3)  $f(x) = e^x + \sin x;$

2)  $f(x) = x + \frac{1}{x+1};$

4)  $f(x) = \sin x - \ln x.$

### Самостоятельная работа.

Подготовить реферат на тему:

«История развития систем единиц величин. Международная система единиц СИ».

Написание реферата – это объёмный вид самостоятельной работы студента, содержащий информацию, дополняющую и развивающую основную тему, изучаемую на аудиторных занятиях. Реферат является самостоятельной научной работой, содержащей обзор состояния сферы предполагаемого исследования. Тема реферата выбирается студентом из программы или же студент может предложить свою, заранее ее согласовав с преподавателем.

Требования к оформлению реферата:

Объем реферата 15–20 стр. (включая список литературы и приложения). Структура реферата:

- титульный лист;

- содержание;

- введение (объем 1–2 стр.);

- основная часть 1–3 главы (обзор исследований по данной проблематике, результаты исследований автора по указанной теме, возможные направления дальнейших исследований);

- заключение (1–2 стр.);

- список используемой литературы.

## Тема 2. Интегральное исчисление.

### Вопросы для устного опроса.

1. Множество первообразных для данной функции  $f(x)$  называется...

Ответ: неопределенным интегралом

2. Операция нахождения неопределенного интеграла называется...

Ответ: интегрированием функции

3. Непосредственное интегрирование, метод подстановки, интегрирование по частям это...

Ответ: методы интегрирования

4. Производная от неопределенного интеграла равна...

Ответ: подынтегральной функции

5. Неопределенный интеграл от алгебраической суммы двух или нескольких функций равен...

Ответ: алгебраической сумме их интегралов

6. Определенный интеграл с одинаковыми пределами равен...

Ответ: нулю

7. При перемене местами верхнего и нижнего пределов интегрирования определенный

интеграл... Ответ: меняет знак

## Тема: Решение неопределенных интегралов. Вычисление определенных интегралов

**Задание 1:** Вычислить неопределенный интеграл (найти первообразную)

$$1) \int x^7 dx =$$

$$2) \int x^{\frac{2}{5}} dx =$$

$$5) \int \sin 5x dx =$$

$$3) \int \frac{2dx}{\cos^2 x} =$$

$$4) \int \frac{1}{8^2+x^2} dx =$$

$$6) \int 7^x dx =$$

**Задание 2:** Вычислить неопределенные интегралы.

$$1) \int (x + \cos x) dx =$$

$$2) \int (x^2 - \sin x) dx =$$

$$3) \int (\sqrt{x} - \frac{1}{\cos^2 x}) dx =$$

$$4) \int (x^{\frac{3}{4}} + \frac{1}{\sin^2 x}) dx =$$

$$5) \int (e^x - \frac{1}{x}) dx =$$

$$6) \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} =$$

**Задание 3:** Вычислить неопределенные интегралы, используя правила нахождения первообразных.

$$1) \int (5x^7 - 4x^6 + 3x^3 - 2x + 3) dx =$$

$$2) \int (11x^4 - 5x^3 + 3x^2 - 4x + 8) dx =$$

$$3) \int (4 \sin x + 5 \cos x - 3\sqrt{x} - 6x) dx =$$

$$4) \int (\frac{5}{x+1} - e^{5x-1}) dx =$$

$$5) \int \sqrt[3]{(7x-9)^2} dx =$$

$$6) \int \frac{1}{\sqrt{1-(2x)^2}} dx =$$

---

**Задание 4.** Найти интегралы способом подстановки:

$$1. \int (2x+5)^4 dx;$$

$$2. \int (7-2x)^3 dt;$$

$$3. \int (1+x^5)^3 x^4 dx;$$

$$4. \int \frac{dx}{(5-3x)^4};$$

$$6. \int \frac{x^2}{8+x^3};$$

$$7. \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{x^3-3}};$$

$$8. \int \frac{x^2 dx}{\sqrt[3]{(x^3-1)^2}};$$

$$9. \int \frac{2x+1}{x^2+x+3} dx;$$

$$11. \int \frac{x+1}{x^2+1} dx;$$

$$12. \int \frac{x \cdot dx}{x+1};$$

$$13. \int \frac{2x+3}{\sqrt{1-x^2}} dx.$$

$$14. \int (3x^2 - 5) \cdot x dx$$

5.  $\int \sqrt{1+x^3} \cdot x^2 dx;$

10.  $\int 6^{5x+2} \cdot dx;$

15.  $\int \frac{x dx}{5-x^2}$

**Задание 5.** Найти интегралы:

1.  $\int \sin^2 x \cdot \cos x dx;$

2.  $\int e^{\cos x} \cdot \sin x dx;$

3.  $\int x^2 \cdot \cos(4-x^3) dx;$

4.  $\int (1-\cos^2 x) \cdot \sin x dx;$

5.  $\int \frac{\sin x dx}{\cos x};$

6.  $\int 5^{1+\cos x} \cdot \sin x dx;$

7.  $\int \frac{\cos x dx}{1+\sin^2 x};$

8.  $\int \frac{\sin \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx;$

9.  $\int \frac{\cos x dx}{\sqrt{1-\sin x}};$

10.  $\int \frac{\sin x dx}{(4+\cos x)^3}.$

**Задание 6.** Вычислить определенные интегралы:

1)  $\int_2^3 x dx =$

5)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx =$

2)  $\int_{-2}^4 x dx =$

6)  $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx =$

3)  $\int_{-2}^1 x^2 dx =$

7)  $\int_{-\frac{\pi}{2}}^0 \cos x dx =$

4)  $\int_3^4 x^2 dx =$

8)  $\int_0^1 \frac{1}{x} dx =$

**Задание 7:** Вычислить определенный интеграл, используя формулу Ньютона-Лейбница и применяя свойства:

1)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (2 \cos x + 3 \sin x) dx =$

2)  $\int_{-2}^2 (x + x^3 + 8x^4 + 20) dx =$

3)  $\int_{-1}^0 (x^2 - 4x + 1) dx - \int_{-1}^0 (2x^2 - 5x + 3) dx =$

4)  $\int_0^3 (x^3 - x^2 - 3x + 4) dx + \int_0^3 (x^2 - 8x - 4) dx =$

5)  $\int_0^3 (2x^3 - x^2 - 3x + 4) dx - \int_0^3 (x^3 - x^2 - 8x + 4) dx =$

6)  $\int_{-2}^1 (-x + 8) dx =$

7)  $\int_0^{\pi} (x + \sin x) dx =$

**Задание 8:** Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^3, y = 0, x = 1, x = 2$$

**Задание 9:** Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = \cos x, y = 0, x = \frac{\pi}{2}, x = \frac{3\pi}{2}$$

**Задание 10:** Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = \cos x, y = 0, x = -\frac{\pi}{3}, x = \frac{\pi}{6}$$

**Задание 11:** Найти площадь фигуры, ограниченной осью ОХ и параболой

$$y = 4 - x^2$$

**Задание 12:** Найти площадь фигуры, ограниченной кривыми

$$y = 2x - x^2 \text{ и } x + y = 0$$

**Задание 12:** Вычислить объём тела, образованного вращением вокруг оси ОХ фигуры, ограниченной линиями:

$$1. y = \frac{1}{x}, \quad x = 2, \quad x = 3, \quad y = 0;$$

$$2. y = x^2 - 4, \quad y = 0;$$

$$3. y^2 = 4x, \quad y = x;$$

$$4. y = 2x - x^2 \quad \text{и} \quad y = 0;$$

$$5. y = x^2 + 1 \quad \text{и} \quad y = 2;$$

$$6. y^2 = 2x \quad \text{и} \quad 2x + 2y - 3 = 0.$$

**Задание 13:** Скорость движения материальной точки задаётся формулой  $v(t) = (4t^3 - 2t + 1)$  М/с. Найти путь, пройденный точкой за первые четыре секунды движения.

**Задание 14:** Скорость движения изменяется по закону  $v(t) = 2t$  М/с. Найти путь, пройденный телом за третью секунду движения.

**Задание 15:** Скорость движения тела задана уравнением  $v(t) = (12t - 3t^2)$  М/с. Определить путь, пройденным телом от начала движения до остановки.

### Тема 3. Основы дискретной математики.

#### Вопросы для устного опроса

- 1) Какое множество называется конечным? пустым?
- 2) Что называется пересечением двух множеств?
- 3) Что такое диаграмма Эйлера-Венна?

#### Практические задания:

**Задача № 1.** Пусть  $A = \{\{1,2,3\}, \{1,3\}, 1, 2\}$ . Верно ли, что  $\{1, 2\} \in A$ ?  $\{1, 2\} \subset A$ ?

**Задача № 2.** Перечислить элементы множества  $\{x \mid x^2 + x = n, n=1, 2, \dots\}$ .

**Задача № 3.** Перечислить элементы следующих множеств:  $A = \{x \mid x \in \{\{a,b\}, \{a,b,c\}, \{a,c,d\}\}\}$ ;  $B = \{x \mid x \subset \{a,b,c,d\}\}$ ;  $C = \{x \mid x \subseteq \{a,b,c,d\}\}$ .

**Задача № 4.** Перечислите все элементы множества  $P \subseteq A = \{\{1, 2\}, \{3\}, 1\}$ .

**Задача № 5.** Пусть  $A$  – произвольное множество. Что представляют собой следующие множества:  $A \cap \emptyset$ ?  $A \cup \emptyset$ ?  $A \setminus \emptyset$ ?  $A \setminus A$ ?

**Задача № 6.** Множество  $A$  состоит из натуральных чисел, делящихся на 4, множество  $B$  – из натуральных чисел, делящихся на 10, множество  $C$  – из натуральных чисел, делящихся на 75. Из каких чисел состоит множество  $A \cap B \cap C$ ?

**Задача № 7.** Даны произвольные множества  $A, B, C$  такие, что: 1.  $A \subset B$  и  $A \subset C$ ; 2.  $A \subset C$  и  $B \subset C$ . Чему равно  $A \cap B \cap C$ ?  $A \cup B \cup C$ ?

**Задача № 8.** Даны произвольные множества  $A, B$  и  $C$  такие, что  $A \subset B, B \subset C$ . Чему равно  $A \cap B \cap C$ ?  $A \cup B \cup C$ ?  $A \setminus C$ ?  $C \setminus A$ ?

**Задача № 9.** Даны множества: а).  $A = \{h,o,t\}$  и  $B = \{t,o,o,t,h\}$ ; б).  $A = \{r,e,s,t\}$  и  $B = \{s,t,r,e,e,t\}$ . Верно ли, что  $A \subset B$ ?  $B \subset A$ ?  $A = B$ ?

**Задача № 10.** Известно, что а).  $A \cap B \cap C = A$ ; б).  $A \cup B \cup C = A$ . Каковы следствия из этих уравнений?

### Задание 1.

Решите задачу используя круги Эйлера:

Из 52 школьников 23 собирают значки, 35 собирают марки, а 16 – и значки, и марки. Остальные не увлекаются коллекционированием. Сколько школьников не увлекаются коллекционированием?

**Задание 2.** Данные множества задать перечислением всех своих элементов.

Вариант 1	Вариант 2
$A = \{x \in \mathbb{R}   x^3 - 3x^2 + 2x = 0\}$ .	$A = \{x \in \mathbb{Z}   \frac{1}{4} \leq 2^x < 5\}$

### Тема 4. Основы аналитической геометрии.

#### Вопросы для устного опроса и обсуждения

1. Определение вектора. Равенство векторов. Свободный вектор.
2. Определения операций сложения векторов и умножения вектора на число. Свойства этих операций.
3. Алгебраическое значение вектора на вектор и его свойства.
4. Понятие линейной зависимости векторов и его свойства.
5. Геометрический смысл линейной зависимости векторов.
6. Базисы и координаты векторов. Координаты точек и их свойства. Деление отрезка в данном отношении.
7. Полярные системы координат на плоскости и в пространстве и их связи с прямоугольными системами координат.

#### Решение задач аналитической геометрии.

##### ЗАДАНИЕ 1.

Зная координаты трех точек  $A$ ,  $B$  и  $C$ , выполнить следующие вычисления:

- 1) Написать уравнение прямой, проходящей через точки  $A$  и  $B$ .
- 2) Определить угловой коэффициент и отрезок, отсекаемый на оси  $OY$  прямой, проходящей через точки  $A$  и  $B$ .
- 3) Написать уравнение прямой  $L_1$ , параллельной прямой  $AB$  и проходящей через точку  $C$ , используя значение углового коэффициента.
- 4) Написать уравнение прямой  $L_2$ , перпендикулярной прямой  $AB$  и проходящей через точку  $C$ , используя значение углового коэффициента.
- 5) Найти расстояние между параллельными прямыми  $L_1$  и  $AB$ .
- 6) Написать уравнение прямой  $L_3$ , проходящей через точку  $B$  параллельно вектору  $\overrightarrow{AC}$ .
- 7) Написать уравнение прямой  $L_4$ , проходящей через точку  $B$  перпендикулярно вектору  $\overrightarrow{AC}$ .
- 8) Найти угол между двумя прямыми  $L_1$  и  $L_3$ .
- 9) Вычислить площадь треугольника, образованного прямой  $AB$  и осями координат.
- 10) Построить графики всех получившихся прямых в одной системе координат.

1.  $A(1; 3)$ ,  $B(2; 2)$ ,  $C(-1; 0)$ ;
2.  $A(-4; 2)$ ,  $B(2; -3)$ ,  $C(-10; 5)$ ;
3.  $A(7; 2)$ ,  $B(8; -1)$ ,  $C(3; 3)$ ;
4.  $A(2; 1)$ ,  $B(-1; 5)$ ,  $C(-7; -3)$ ;

5.  $A(-1; -5), B(-6; 0), C(3; 6);$
6.  $A(0; -1), B(-2; 3), C(1; -5);$
7.  $A(5; 2), B(2; 5), C(1; 2);$
8.  $A(2; -1), B(1; 2), C(5; 0);$
9.  $A(-2; 0), B(-1; 7), C(4; -8);$
10.  $A(14; 4), B(-5; -3), C(-2; -6);$
11.  $A(2; 4), B(3; 3), C(0; 1);$
12.  $A(-3; 3), B(3; -2), C(-9; 6);$
13.  $A(8; 3), B(9; 0), C(4; 4);$
14.  $A(3; 2), B(0; 6), C(-6; -2);$
15.  $A(0; -4), B(-5; 1), C(4; 7);$
16.  $A(1; 0), B(-1; 4), C(2; -4);$
17.  $A(6; 3), B(3; 6), C(2; 3);$
18.  $A(3; 0), B(2; 3), C(6; 1);$
19.  $A(-1; 1), B(0; 8), C(5; -7);$
20.  $A(15; 5), B(-4; -2), C(-1; -5);$
21.  $A(3; 5), B(4; 4), C(1; 2);$
22.  $A(-2; 4), B(4; -1), C(-8; 7);$
23.  $A(9; 4), B(10; 1), C(5; 5);$
24.  $A(4; 3), B(1; 7), C(-5; -1);$
25.  $A(1; -3), B(-4; 2), C(5; 8);$
26.  $A(2; 1), B(0; 5), C(3; -3);$
27.  $A(7; 4), B(4; 7), C(3; 4);$
28.  $A(4; 1), B(3; 4), C(7; 2);$
29.  $A(0; 2), B(1; 9), C(6, -6);$
30.  $A(16; 6), B(-3; -1), C(0; -4);$

## ЗАДАНИЕ 2.

Составить уравнение эллипса, фокусы которого лежат на оси абсцисс симметрично относительно начала координат, если:

1. его малая ось равна 10, а эксцентриситет равен  $\frac{12}{13}$ ;
2. точка  $M(8; 12)$  принадлежит эллипсу, а расстояние от нее до левого фокуса равно 20;
3. точки  $M_1(4; -\sqrt{3})$  и  $M_2(2\sqrt{2}; 3)$  принадлежат эллипсу;
4. точка  $M\left(2; -\frac{5}{3}\right)$  принадлежит эллипсу, а эксцентриситет эллипса равен  $\frac{2}{3}$ ;
5. расстояние между директрисами эллипса равно 32, а эксцентриситет эллипса равен  $\frac{1}{2}$ ;
6. малая ось эллипса равна 6, а расстояние между его директрисами равно 13;
7. точка  $M(\sqrt{15}; -1)$  принадлежит эллипса, а расстояние между фокусами равно 8;

8. точка  $M(-\sqrt{5}; 2)$  принадлежит эллипсу и расстояние между его директрисами равно 10 ;
9. расстояние между директрисами эллипса равно  $\frac{50}{3}$ , а эксцентриситет равен  $\frac{3}{5}$
10. расстояние между фокусами эллипса равно 6, а эксцентриситет равен  $\frac{3}{5}$ ;
11. расстояние между директрисами эллипса равно 5, а расстояние между фокусами равно 4;
12. расстояние между фокусами эллипса равно 24, а эксцентриситет равен  $\frac{12}{13}$ ;
13. расстояние между директрисами эллипса равно  $\frac{32}{3}$ , а эксцентриситет равен  $\frac{3}{4}$ ;
14. большая ось эллипса равна 20, а эксцентриситет равен  $\frac{3}{5}$ ;
15. прямые  $x = \pm 8$  служат директрисами эллипса, его малая ось равна 8;
16. расстояние между фокусами эллипса равно 8, а его большая ось равна 10;
17. расстояние между вершинами, лежащими на большой оси эллипса, равно 16, а расстояние между его фокусами равно 10;
18. хорда, соединяющая две соседние вершины эллипса, имеет длину 5 и наклонена к его большой оси под углом  $30^\circ$  ;
19. фокусами эллипса являются точки  $F_1(-1; 0)$  и  $F_2(1; 0)$ , а точка  $\left(\sqrt{3}; \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$  принадлежит эллипсу;
20. фокусами эллипса являются точки  $F_1(-2; 0)$  и  $F_2(2; 0)$ , а директрисами являются прямые  $x = \pm 18$ ;
21. расстояние от директрисы до ближайшей вершины эллипса равно 4, а до вершины, лежащей на оси  $OY$ , равно 8;
22. директрисами эллипса являются прямые  $x = \pm 4$ , а четырехугольник с вершинами в фокусах и концах малой оси – квадрат;
23. большая ось эллипса равна 16, а фокусы отстоят от вершин на  $\frac{1}{5}$  ее длины;
24. расстояние между фокусами эллипса равно 6, а сумма малой и большой полуосей равно 9;
25. расстояние между фокусами эллипса равно  $2\sqrt{3}$ , а разность между большой полуосью и малой полуосью равно 1;
26. точки  $M_1\left(4; \frac{9}{5}\right)$  и  $M_2\left(\frac{5\sqrt{5}}{3}; 2\right)$  принадлежат эллипсу;
27. точка  $M(-4; \sqrt{21})$  принадлежит эллипсу и эксцентриситет равен  $\frac{3}{4}$ ;
28. расстояние между фокусами эллипса равно 6, а расстояние между его директрисами равно  $\frac{50}{3}$ ;
29. большая полуось эллипса равна 5, а эксцентриситет равен 0,64;
30. эллипс проходит через точки  $M_1(2; 2)$  и  $M_2(4; 1)$ .

ЗАДАНИЕ 3.

Составить уравнение гиперболы, фокусы которой лежат на оси абсцисс симметрично относительно начала координат, если:

1. точка  $M\left(-3; \frac{5}{2}\right)$  принадлежит гиперболе и уравнения директрис  $x = \pm \frac{4}{3}$ ;
2. известны уравнения асимптот гиперболы  $y = \pm \frac{3}{4}x$  и расстояние между директрисами равно  $\frac{64}{5}$ ;
3. известны уравнения асимптот гиперболы  $y = \pm \frac{3}{4}x$  и уравнения директрис  $x = \pm \frac{16}{5}$ ;
4. расстояние между директрисами гиперболы равно  $\frac{32}{5}$ , а мнимая ось равна 6;
5. точка  $M\left(\frac{9}{2}; 1\right)$  принадлежит гиперболе, а уравнения её асимптот  $y = \pm \frac{2}{3}x$ ;
6. расстояние между директрисами гиперболы равно  $\frac{228}{13}$ , а расстояние между фокусами равно 26;
7. уравнения асимптот гиперболы  $y = \pm \frac{4}{3}x$ , а расстояние между фокусами равно 20;
8. расстояние между фокусами гиперболы равно 10 и мнимая ось равна 8;
9. расстояние между фокусами гиперболы равно 6, а эксцентриситет равен  $\frac{3}{2}$ ;
10. действительная ось гиперболы равна 16 и эксцентриситет равен  $\frac{5}{4}$ ;
11. расстояние между директрисами гиперболы равно  $\frac{8}{3}$  и эксцентриситет равен  $\frac{3}{2}$ ;
12. уравнения асимптот гиперболы  $y = \pm \frac{3}{4}x$  и расстояние между директрисами равно  $\frac{64}{5}$ ;
13. точки  $M_1(6; -1)$  и  $M_2(-8; 2\sqrt{2})$  принадлежат гиперболе;
14. одна из точек гиперболы имеет координаты  $M(5; 3)$  и эксцентриситет равен  $\sqrt{2}$ ;
15. длина действительной оси гиперболы равна 1, а точка  $M(1; 3)$  принадлежит гиперболе;
16. директрисами гиперболы являются прямые  $x = \pm \sqrt{\frac{5}{6}}$ , а точка  $M(-9; 4)$  принадлежит гиперболе;
17. длина мнимой полуоси равна 1, а вершина гиперболы делит расстояние между фокусами в отношении 4:1;
18. эксцентриситет гиперболы равен  $\frac{7}{5}$ , а расстояние от вершины до ближайшего фокуса равно 2;
19. точка  $M(7; -2\sqrt{3})$  принадлежит гиперболе и удалена от левого фокуса на расстояние  $4\sqrt{7}$ ;

20. точка  $M\left(-\frac{5}{4}; \frac{3}{2}\right)$  принадлежит гиперболе, а асимптотами являются прямые  $y = \pm 2x$ ;
21. расстояние между фокусами гиперболы равно 16, а эксцентриситет равен  $\frac{4}{3}$ ;
22. асимптоты заданы уравнениями прямых  $y = \pm \frac{3}{5}x$  и гипербола проходит через точку  $M(10; -3\sqrt{3})$ ;
23. асимптоты заданы уравнениями  $y = \pm \frac{1}{2}x$  и расстояние между фокусами равно 10;
24. расстояние между фокусами гиперболы равно 10, а расстояние между вершинами равно 8;
25. эксцентриситет гиперболы равен  $\sqrt{2}$  и одна из её точек  $M(\sqrt{3}; \sqrt{2})$ ;
26. гипербола проходит через точку  $M(9; 8)$ , а асимптоты гиперболы имеют уравнения  $y = \pm \frac{2\sqrt{2}}{3}x$ ;
27. эксцентриситет равен 2, а фокусы совпадают с фокусами эллипса  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$
28. действительная ось гиперболы равна 48, а эксцентриситет равен  $\frac{13}{12}$
29. действительная ось гиперболы равна 16 и угол  $\varphi$  между асимптотой и осью абсцисс определяется условием  $\operatorname{tg} \varphi = \frac{3}{4}$ ;
30. уравнения асимптот гиперболы  $y = \pm \frac{5}{12}x$  и точка  $M(24; 5)$  принадлежит гиперболе.

#### ЗАДАНИЕ 4.

Составить уравнение параболы, если даны ее фокус и уравнение директрисы:

1.  $F(9; 3), \quad x - 2 = 0$
2.  $F(5; 3), \quad x + 2 = 0$
3.  $F(5; -3), \quad y + 2 = 0$
4.  $F(-2; 4), \quad y + 2 = 0$
5.  $F(-4; -3), \quad y - 2 = 0$
6.  $F(5; -4), \quad x + 9 = 0$
7.  $F(-1; -5), \quad y + 9 = 0$
8.  $F(6; -3), \quad x = 0$
9.  $F(4; -6), \quad y = 0$
10.  $F(6; 4), \quad x = 0$
11.  $F(-1; -3), \quad y - 1 = 0$
12.  $F(2; -3), \quad y - 1 = 0$
13.  $F(-4; 3), \quad y + 1 = 0$
14.  $F(3; 3), \quad y + 1 = 0$
15.  $F(-7; -2), \quad x - 3 = 0$

16.  $F(-7; 2), \quad x-3=0$
17.  $F(7; -2), \quad x+3=0$
18.  $F(7; 2), \quad x+3=0$
19.  $F(-5; -1), \quad x-1=0$
20.  $F(-5; 1), \quad x-1=0$
21.  $F(5; -1), \quad x+1=0$
22.  $F(5; 1), \quad x+1=0$
23.  $F(4; 0), \quad x+2=0$
24.  $F(0; 4), \quad y+2=0$
25.  $F(6; 1), \quad x+2=0$
26.  $F(-6; 1), \quad x-2=0$
27.  $F(3; 3), \quad x+3=0$
28.  $F(-3; 3), \quad y+3=0$
29.  $F(3; -3), \quad x+3=0$
30.  $F(-3; -3), \quad y-3=0$

#### ЗАДАНИЕ 5.

Привести общее уравнение кривой второго порядка к каноническому виду, определить тип кривой и построить её.

1.  $9x^2 + 4y^2 - 36x + 24y + 36 = 0$
2.  $16x^2 - 9y^2 + 32x + 36y - 164 = 0$
3.  $9x^2 - 16y^2 - 36x + 32y + 164 = 0$
4.  $8x^2 + 5y^2 + 64x - 40y + 168 = 0$
5.  $y^2 - 6x - 12y + 18 = 0$
6.  $9x^2 - 8y^2 - 90x - 48y + 225 = 0$
7.  $x^2 + 10x - 8y + 49 = 0$
8.  $x^2 - 2y + 2x + 12y - 33 = 0$
9.  $9x^2 + 4y^2 - 36x + 8y + 4 = 0$
10.  $5x^2 + 9y^2 - 30x + 18y + 9 = 0$
11.  $16x^2 - 9y^2 - 64x - 54y - 161 = 0$
12.  $4x^2 - 8x - y + 7 = 0$
13.  $4x^2 + 3y^2 + 32x + 52 = 0$
14.  $10x^2 - 3y^2 - 40x - 6y + 22 = 0$
15.  $y^2 + 2y - 3x + 1 = 0$
16.  $5x^2 + 4y^2 - 16y + 15 = 0$
17.  $2x^2 + 5y^2 - 8x + 10y + 3 = 0$
18.  $x^2 - 2y^2 - 6x - 4y + 9 = 0$
19.  $2x^2 + 4x - y + 2 = 0$
20.  $9x^2 + 4y^2 - 72x - 32y + 172 = 0$
21.  $9x^2 - 4y^2 - 72x + 32y + 44 = 0$
22.  $9x^2 - 4y^2 - 72x + 32y + 116 = 0$

23.  $4x^2 - 3y^2 + 32x + 52 = 0$
24.  $4x^2 - 3y^2 + 32x + 76 = 0$
25.  $2x^2 - 5y^2 - 8x - 10y + 3 = 0$
26.  $2x^2 - 5y^2 - 8x - 10y + 13 = 0$
27.  $x^2 + 2y^2 - 6x + 4y + 9 = 0$
28.  $x^2 - 2y^2 - 6x - 4y + 9 = 0$
29.  $y^2 - 2x - 8y + 18 = 0$
30.  $y^2 - 2x + 8y + 14 = 0$

### **Тема 5. Теория вероятностей и математическая статистика. Элементы комбинаторики.**

1. Событие, которое обязательно произойдет, называется ...
2. Событие называется ..., если оно не может произойти в результате данного испытания
3. Вероятность достоверного события равна ...
4. Вероятность невозможного события равна ...
5. Отношение числа испытаний, в которых событие появилось, к общему числу фактически произведенных испытаний называется
6. Отношение меры области, благоприятствующей появлению события, к мере всей области называется
7. Сумма вероятностей противоположных событий равна

**Решение задач по комбинаторике, теории вероятностей, числовым характеристикам случайной величины.**

**Практическое задание:**

#### **I. Основные элементы комбинаторики**

- Пример 1. Сколькими способами 9 человек могут встать в очередь в театральную кассу?
- Пример 2. На плоскости отметили 5 точек. Их надо обозначить латинскими буквами. Сколькими способами это можно сделать (в латинском алфавите 26 букв)?
- Пример 3. В магазине продается 8 различных наборов марок. Сколькими способами можно выбрать из них 3 набора?
- Пример 4. Сколькими способами из класса, где учатся 24 учащихся, можно выбрать: а) двух дежурных
- Пример 5. Пусть имеется множество, содержащее 4 буквы: {А, В, С, Д}. Записать все возможные сочетания из указанных букв по три.
- Пример 6. Сколько можно записать четырехзначных чисел, используя без повторения все 10 цифр?
- Пример 7. Нужно выбрать в подарок 4 из 10 имеющихся книг. Сколькими способами это можно сделать?
- Пример 8. Сколькими способами можно расставить 9 различных книг на полке, чтобы определенные 4 книги стояли рядом?
- Пример 9. Имеется 10 белых и 5 черных шаров. Сколькими способами можно выбрать 7 шаров, чтобы среди них были 3 черных.
- Пример 10. Сколько шахматистов участвовало в турнире, если каждый участник сыграл с каждым по одной партии, а партий было сыграно в 10 раз больше числа участников.

#### **II. Бином Ньютона**

- Пример 1. Записать разложение 4-й степени бинома  $(a + b)^4$ .
- Пример 2. Записать разложение  $(2m - 3n)^5$ .
- Пример 3. Найдите член разложения  $(4y - u)^{20}$ , содержащий  $7u$ .

### III. Комбинаторные методы решения задач.

Пример 1. Таня забыла последнюю цифру номера телефона знакомой девочки и набрала ее наугад. Какова вероятность того, что Таня попала к своей знакомой?

Пример 2. На четырех карточках написаны буквы О, Т, К, Р. Карточки перевернули и перемешали. Затем открыли наугад последовательно эти карточки и положили в ряд. Какова вероятность того, что получится слово «КРОТ»?

Пример 3. Случайным образом одновременно выбираются две буквы из 33 букв русского алфавита. Найдите вероятность того, что:

- 1) обе они согласные;
- 2) среди них есть «ъ»;
- 3) среди них нет «ъ»;
- 4) одна буква гласная, а другая согласная.

#### Критерии оценивания выполнения письменных практических заданий

Оценка 5 – «отлично» выставляется, если обучающийся демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, дает правильный алгоритм решения, самостоятельно делает необходимые выводы и обобщения по результатам расчетов, дает четкие ответы на вопросы.

Оценка 4 «хорошо» ставится, если обучающийся демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности в алгоритме при решении заданий, дает не совсем полный ответ на вопросы.

Оценка 3 «удовлетворительно» ставится, если обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задания возможен при наводящих вопросах преподавателя.

Оценка 2 – «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся дает неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий, не дает правильный ответ на контрольные вопросы, не выполняет задание.

#### Критерии оценивания устных ответов

Характеристика ответа	Оценка по вопросу
Дан полный, развернутый ответ на вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по дисциплине демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием методической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	4
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не	3

способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	
Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Отсутствуют конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.	2

### 3. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета с оценкой (дифференцированного зачета)\*. Зачет с оценкой проводится в виде ответов на вопросы – тестирования. Максимальное количество вопросов в одном варианте теста 20.

Обучающиеся, выполнившие программу по учебной дисциплине «Математика» в полном объеме и в установленные сроки, имеющие среднее арифметическую всех оценок не менее 4,7 имеют право не сдавать зачет с оценкой (получить «автомат»).

#### Критерии выставления оценки ПА:

Оценка (ПА)	Оценки текущего контроля	Оценка тестирования
5	Все работы сданы среднее арифметическое всех оценок не менее 4,6 балла	«4» или «5»
4	Все работы сданы среднее арифметическое всех оценок от 3,6 до 4,6 балла	«3», «4» и «5»
3	Не сданы 2 работы среднее арифметическое всех оценок от 2,6 до 3,6 балла	«3»
2	Не сданы более 2-х работ среднее арифметическое всех оценок менее 2,6 балла	«2»

#### Критерии оценивания тестирования

Оценка	Количество правильных ответов на вопросы
5	17 -20
4	13 -16
3	10-12
2	0-9

**Банк тестовых заданий для проведения ПА.**

**Вариант 1**

**Тема: «Производная функции»**

**1. Найдите производную функции  $y(x) = x^4 + 3x^3 + 4$**

- 1)  $4x^3 + 9x^2 + 4$
- 2)  $4x^3 + 9x^2 + 4x$
- 3)  $4x^2 + 3x^2 + 4$
- 4)  $4x^3 + 9x^2$

**2. Производная функции  $y(x) = \cos(4x)$  равна:**

- 1)  $-4\sin(4x)$
- 2)  $4\cos(-4x)$
- 3)  $4x\sin(4x)$
- 4)  $4x\cos(-4x)$

**3. Вычислите значение производной функции  $y(x) = -3x^8 + 2x^5 + 10x^3 - 3$  в точке  $x_0 = -1$ .**

- 1) 16
- 2) 64
- 3) -16
- 4) -64

**4. К графику функции  $f(x) = x^2 + x + 1$  в точке с абсциссой  $x = 1$  проведена касательная. Найдите абсциссу точки пересечения касательной с осью  $OX$ .**

- 1) 0
- 2)  $-\frac{1}{2}$
- 3)  $-\frac{1}{3}$
- 4)  $\frac{1}{2}$

**5. Найти производную функции:  $y = x^2 \cdot \sqrt[3]{x^2}$**

- 1)  $\frac{3}{8}x^{3/5}$
- 2)  $\frac{1}{3}x^{5/3}$
- 3)  $\frac{8}{3}x^{5/3}$
- 4)  $\frac{8}{3}x^{3/5}$

**Тема: «Приближенные вычисления»**

**6. Найти границу относительной погрешности числа:**

$a = 792,3; \Delta a = 0,05.$

**7. Найти границу абсолютной погрешности числа:**

$a = 1348$ , если  $\varepsilon_a = 0,04\%$ .

**Тема: «Международная система единиц СИ»**

**8. Из перечисленных единиц системы SI в число основных НЕ входит...**

- 1) градус
- 2) секунда
- 3) метр
- 4) килограмм

**9. Кельвин – это наименование единицы измерения...**

- 1) силы света
- 2) термодинамической температуры
- 3) электрической проводимости
- 4) количества вещества

**10. Основоположителем первой международной системы единиц физических величин является...**

- 1) М. Ломоносов
- 2) Л. Эйлер
- 3) Д. Менделеев
- 4) К. Гаусс

**11. Дифференциал функции равен:**

- 1) отношению приращения функции к приращению аргумента
- 2) произведению приращения функции на приращение аргумента
- 3) произведению производной функции на приращение аргумента
- 4) приращению функции
- 5) приращению аргумента

**Тема: «Неопределенные и определенные интегралы»**

**12. С помощью какой формулы чаще всего решаются задания по нахождению определенного интеграла?**

- 1) формулы Римана
- 2) формулы преобразования интеграла
- 3) формулы Ньютона-Лейбница
- 4) формулы Коши

**13. Вычислите неопределенный интеграл:**

$$\int dx$$

- 1) 1
- 2) X
- 3) X+C
- 4) 0

**14. Укажите верные равенства. Выберите два варианта.**

- 1)  $\int dx = x + C$
- 2)  $\int x dx = x + C$
- 3)  $\int x^2 dx = 2x + C$
- 4)  $\int x dx = \frac{x^2}{2} + C$

15. Вычислите интеграл  $\int_{-1}^2 3x^5 dx$ .

- 1) 32,5      2) 31      3) 33      4) 31,5

**Тема: "Множества"**

16. Установите соответствие между символами из теории множеств и их названиями:

- 1)  $\emptyset$       2)  $\Delta$       3)  $\setminus$

- A) Симметрическая разность  
B) Разность  
C) Пустое множество

17. Установите соответствие между числовыми множествами и их названиями и обозначениями:

- 1) Множество чисел, которые используют для счета  
2) Множество натуральных чисел, нуля и чисел, противоположных натуральным  
3) Множество чисел, которые можно представить в виде обыкновенной дроби  
4) Множество чисел, которые нельзя представить в виде обыкновенной дроби

- A) Рациональные числа (Q)  
B) Натуральные числа (N)  
C) Иррациональные числа (I)  
D) Целые числа (Z)

**Тема: «Элементы комбинаторики»**

18. Что такое комбинаторика?

- 1) Раздел математики, который изучает закономерности массовых случайных событий  
2) Раздел математики, который изучает методы систематизации, обработки и использования данных для научных и практических выводов  
3) Раздел математики, который изучает комбинации элементов различных множеств  
4) Наука, которая изучает различные комбинации химических веществ

19. Перестановки вычисляются по формуле:

1)  $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$

2)  $P(A) = \frac{m}{n}$

3)  $P_n = n!$

4)  $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$

20. Сократить дробь  $\frac{m!}{(m-2)!}$

Выбрать верный вариант ответа и привести развернутый ход решения.

1)  $\frac{1}{(m-2)(m-1)}$

2)  $(m-2)(m-1)m$

3)  $(m-2)(m-1)$

4)  $(m-1)m$

### Вариант 2

#### Тема: «Производная функции»

1. Производная функции  $y(x) = x^3 + 2x^5 - 6$  равна:

1)  $3x^2 + 10x^4$

2)  $x^3 + 10x^2 - 6x$

3)  $x^2 + 3x^4$

4)  $3x^3 + 10x^4 + 6$

2. Производная функции  $y(x) = \sin(3x)$  равна:

1)  $3\cos(3x)$

2)  $3x\sin(3x)$

3)  $\cos(3x)$

4)  $x\cos(3x)$

3. Найдите значение производной функции  $y(x) = 3x^3 - 2x^2 + x - 1$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ .

1) 9

2) 5

3) 4

4) 6

4. К графику функции  $y(x) = x^3 + x + 1$  в точке с абсциссой  $x = 1$  проведена касательная. Найдите абсциссу точки графика касательной, ордината которой равна 31.

1) 7

2) 9

3) 8

4) 10

5. Найти производную функции:  $y = 4 \cdot \sqrt{x} + 3x + 1$

1)  $y = \frac{4}{\sqrt{x}} + 6x + 2$

2)  $y = 2\sqrt{x} + 3$

3)  $y = \frac{2}{\sqrt{x}} + 3$

4)  $y = \frac{1}{2\sqrt{x}} + 3x$

**Тема: «Приближенные вычисления»**

**6. Найти границу относительной погрешности числа**

$$a = 6,93; \Delta a = 0,02.$$

**7. Найти границу абсолютной погрешности числа  $a = 352,004$ , если  $\varepsilon_a = 0,03\%$ .**

**Тема: «Международная система единиц СИ»**

**8. Из перечисленных единиц системы SI в число основных не входит...**

- 1) килограмм
- 2) ампер
- 3) кельвин
- 4) градус

**9. Радиан – это наименование единицы измерения...**

- 1) силы света
- 2) углов
- 3) длины окружности
- 4) электрической проводимости

**10. Кто из ученых создал первую международную систему единиц физических величин?**

- 1) К. Гаусс
- 2) М. Ломоносов
- 3) Д. Менделеев
- 4) Л. Эйлер

**11. Дифференциал постоянной равен...**

- 1) этой постоянной
- 2) произведению данной постоянной на величину  $\Delta x$
- 3) бесконечно большой величине
- 4) нулю

**Тема: «Неопределенные и определенные интегралы»**

**12. Как чаще всего решаются задания по нахождению определенного интеграла?**

- 1) с помощью формулы Римана
- 2) с помощью формулы Коши
- 3) используя формулы преобразования интеграла
- 4) используя формулу Ньютона-Лейбница

**Укажите формулу для вычисления определенного интеграла:**

$$\int_a^b f(x)dx = F(x) + C$$

**14. Укажите верные равенства. Выберите два варианта.**

- 1)  $\int x^3 dx = \frac{x^4}{4} + C$
- 2)  $\int x^3 dx = 3x^2 + C$
- 3)  $\int 3^x dx = \frac{3^x}{\ln 3} + C$

4)  $\int 3^x dx = 3^x \ln 3 + C$

15. Вычислите интеграл  $\int_{-1}^3 x^2 dx$ .

1)  $8\frac{2}{3}$

2)  $9\frac{1}{3}$

3) 26

4)  $\frac{1}{3}$

**Тема: "Множества"**

16. Установите соответствие между символами из теории множеств и их названиями:

1)  $\cap$     2)  $\cup$     3)  $\in$

- A) Пересечение
- B) Принадлежность
- C) Объединение

17. Установите соответствие между числовыми множествами и их обозначениями:

- 1) Множество рациональных чисел
- 2) Множество иррациональных чисел
- 3) Множество целых чисел
- 4) Множество натуральных чисел

A) I    B) N    C) Q    D) Z

**Тема: «Элементы комбинаторики»**

18. Что изучает комбинаторика?

- 1) Комбинации элементов различных множеств
- 2) Закономерности массовых случайных событий
- 3) Методы систематизации, обработки и использования данных для научных и практических выводов
- 4) Геометрические свойства фигур и тел в пространстве

19. По какой формуле вычисляются перестановки?

1)  $P_n = n!$

2)  $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$

3)  $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$

4)  $P(A) = \frac{m}{n}$

20. Вычислить  $\frac{15!}{12!}$

Выбрать верный вариант и привести развернутый ход решения.

1)  $12 \cdot 13 \cdot 14 \cdot 15 = 32760$

2)  $13 \cdot 14 \cdot 15 = 2730$

$$3) 12 \cdot 13 \cdot 14 = 2184$$

$$4) 14 \cdot 15 = 210$$