

Автономная некоммерческая организация  
среднего профессионального образования  
«Бирский кооперативный техникум»

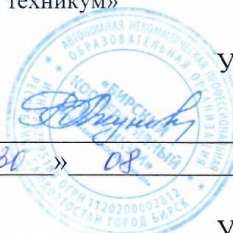


УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
Р.Г.Ахунова  
« 31 » 08 2018 год

« 31 » 08

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
Р.Г.Ахунова  
« 31 » 08 2019 год

« 31 » 08



УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
Р.Г.Ахунова  
« 30 » 08 2020 год



УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
Р.Г.Ахунова  
« 30 » 08 2021 год

« 30 » 08

**КОМПЛЕКТ  
КОНТРОЛЬНО – ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**ЕН.01 МАТЕМАТИКА**

программы подготовки специалиста среднего звена  
по специальности

**43.02.08 Сервис домашнего и коммунального хозяйства**

Рассмотрено на заседании предметно - цикловой комиссии  
УГ 43.00.00 Сервис и туризм.  
Протокол № 5 от 29.06 2018 г.  
Председатель ПЦК Карам - Р.Р.Каратаева

Рассмотрено на заседании предметно - цикловой комиссии  
УГ 43.00.00 Сервис и туризм.  
Протокол № 1 от 28.08 2019 г.  
Председатель ПЦК Карам - Р.Р.Каратаева

Рассмотрено на заседании предметно - цикловой комиссии  
УГ 43.00.00 Сервис и туризм.  
Протокол № 1 от 28.08 2020 г.  
Председатель ПЦК Поллюдова - Т.А.Поллюдова

Рассмотрено на заседании предметно - цикловой комиссии  
УГ 43.00.00 Сервис и туризм.  
Протокол № 1 от 27.08 2021 г.  
Председатель ПЦК Поллюдова - Т.А.Поллюдова

Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине **ЕН. 01 Математика** предназначен для контроля умений и знаний, обучающихся по специальности среднего профессионального образования **43.02.08 Сервис домашнего и коммунального хозяйства**

Разработчик:

Банникова О.И., преподаватель АНО СПО «Бирский кооперативный техникум»

**ОДОБРЕНО** Методическим Советом техникума

Протокол № 5 от 28.06.2018 г.

Председатель Методсовета Лутфулина А.А.

**РАССМОТРЕНО**

на заседании ПЦК УГ 43.00.00 Сервис и туризм

Протокол № 5 от 24.06.2018 г.

Председатель ПЦК Каратаева Р.Р.

**РАССМОТРЕНО**

на заседании ПЦК УГ 43.00.00 Сервис и туризм

Протокол № 1 от 29.08.2019 г.

Председатель ПЦК Каратаева Р.Р.

**РАССМОТРЕНО**

на заседании ПЦК УГ 43.00.00 Сервис и туризм

Протокол № 1 от 28.08.2020 г.

Председатель ПЦК Полюдова Т.А.

**РАССМОТРЕНО**

на заседании ПЦК УГ 43.00.00 Сервис и туризм

Протокол № 1 от 27.08.2021 г.

Председатель ПЦК Полюдова Т.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств .....
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке .....
3. Оценка освоения учебной дисциплины .....
- 3.1. Формы и методы оценивания
- 3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины
4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине .....
5. Информационное обеспечение
6. Лист изменений

## 1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

Комплект контрольно-оценочных средств (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины **ОГСЭ. 01 Основы философии**.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета

КОС разработаны на основании рабочей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности **43.02.08 Сервис домашнего и коммунального хозяйства**, рабочей программы учебной дисциплины **ЕН. 01 Математика**.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов	Форма контроля и оценивания
<p><b>Умения:</b> находить производные; вычислять неопределенные и определенные интегралы; решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчисления; решать простейшие дифференциальные уравнения; находить значения функций с помощью ряда Маклорена; <i>исследовать функции на непрерывность и точки разрыва;</i> <i>вычислять площади криволинейных фигур</i></p>	<p><b>ОК.1.</b> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p><b>ОК.2.</b> определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p> <p><b>ОК.3.</b> определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</p> <p><b>ОК.4.</b> организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> <p><b>ОК.5.</b> грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p> <p><b>ОК.6.</b> описывать значимость своей специальности; применять стандарты антикоррупционного поведения.</p> <p><b>ОК.7.</b> соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности</p> <p><b>ОК. 9.</b> применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение</p> <p><b>ОК.10.</b> понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p> <p><b>ОК.11.</b> выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники</p>	<p>Решение задач</p> <p>Использование приемов и методов математического синтеза и анализа различных профессиональных ситуаций.</p> <p>Оценка заданий письменных работ</p> <p>Оценка решений прикладных задач.</p> <p>Оценка заданий для самостоятельной работы.</p>

	финансирования	
<b>Знания:</b> основные понятия и методы математического анализа дискретной математики; основные численные методы решения прикладных задач; основные понятия теории вероятностей и математической статистики; <i>основные свойства функций, область определения и непрерывность функции, точки разрыва первого и второго рода, пределы и асимптоты функции; применение определенного интеграла для вычисления площади криволинейных фигур</i>	<b>ОК.1.</b> актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности <b>ОК.2.</b> номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации <b>ОК.3.</b> содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования <b>ОК.4.</b> психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности <b>ОК.5.</b> особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений. <b>ОК.6.</b> сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности, стандарты антикоррупционного поведения. <b>ОК.7.</b> правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения <b>ОК.9.</b> современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности <b>ОК.10.</b> правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности <b>ОК.11.</b> основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты	Демонстрация владения понятиями и методов математического анализа дискретной математики. Демонстрация владения численными методами решения прикладных задач. Демонстрация владения понятиями теории вероятностей и математической статистики. Демонстрация владения применением основных свойств функции. Демонстрация владения применением определенного интеграла. Оценка решений прикладных задач. Тестирование. Практические занятия. Оценка заданий для самостоятельной работы.

### 3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ:

#### 3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине **ЕН.01. Математика**, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

#### Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам

Разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Математический анализ			
Тема 1.1. Математика, цели и задачи дисциплины	ОК 01-07 ОК 09-11	Устный опрос. Письменный опрос. Тестирование. Оценка выполнения практических работ Оценка умения решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности. Оценка результатов самостоятельной работы. <b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Составление конспекта, ответы на контрольные вопросы по теме	Дифференцированный зачет

		«Математика, цели и задачи дисциплины»	
Тема 1.2. Дифференциальное и интегральное исчисление	ОК 01-07 ОК 09-11	Устный опрос. Письменный опрос. Тестирование. Оценка выполнения практических работ Оценка умения решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности Оценка результатов самостоятельной работы. <b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка докладов по теме «Дифференциальное и интегральное исчисление»	Дифференцированный зачет
Тема 1.3. Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОК 01-07 ОК 09-11	Устный опрос. Письменный опрос. Тестирование. Оценка выполнения практических работ Оценка умения решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности Оценка результатов самостоятельной работы. <b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка докладов по теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения»	Дифференцированный зачет
Тема 1.4. Ряды	ОК 01-07 ОК 09-11	Устный опрос. Письменный опрос. Тестирование. Оценка выполнения практических работ Оценка умения решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности Оценка результатов самостоятельной работы. <b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Составление конспекта и ответы на контрольные вопросы по теме «Числовые и функциональные ряды»	Дифференцированный зачет
Раздел 2. Основные и численные методы			
Тема 2.1. Интерполирование и экстраполирование функций	ОК 01-07 ОК 09-11	Оценка выполнения практических работ Оценка умения решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности Оценка результатов самостоятельной работы. <b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка докладов по теме «Интерполирование и экстраполирование функций»	Дифференцированный зачет
Тема 2.2. Численное интегрирование	ОК 01-07 ОК 09-11	Устный опрос. Письменный опрос. Тестирование. Оценка выполнения практических работ Оценка умения решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	
Тема 2.3. Численное интегрирование		Устный опрос. Письменный опрос. Тестирование. Оценка выполнения практических работ Оценка умения решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности Оценка результатов самостоятельной работы. <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	

		Составление конспекта и ответы на контрольные вопросы по теме «Численное интегрирование» Подготовка докладов по теме «Численное интегрирование»	
Раздел 3. Основы теории вероятностей и математической статистики			
Тема 3.1. Теория вероятности	ОК 01-07 ОК 09-11	Устный опрос. Письменный опрос. Тестирование. Оценка выполнения практических работ Оценка умения решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности Оценка результатов самостоятельной работы. <b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка докладов по теме «Теория вероятности»	Дифференцированный зачет
Тема 3.2. Случайная величина, её функция распределения	ОК 01-07 ОК 09-11	Устный опрос. Письменный опрос. Тестирование. Оценка выполнения практических работ Оценка умения решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	Дифференцированный зачет

### Критерии оценки

Предметом оценки освоения дисциплины являются общие компетенции, умения, знания, способность применять их в практической деятельности и повседневной жизни. Соотношение типов задания и критериев оценки представлено в таблице

№	Тип (вид) задания	Критерии оценки
1.	Тесты	Таблица 1. Шкала оценки образовательных достижений
2.	Устные ответы	Таблица 2. Критерии и нормы оценки устных ответов
3.	Практическая работа	Выполнение не менее 80% - положительная оценка
4.	Проверка конспектов, рефератов, творческих работ, презентаций	Соответствие содержания работы, заявленной теме; правилам оформления работы

Таблица 1 - Шкала оценки образовательных достижений (тестов)

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

Таблица 2. Критерии и нормы оценки устных ответов

Оценка	Показатели оценки
«5»	Глубокое и полное владение содержанием учебного материала, в котором обучающийся легко ориентируется, умеет применить теоретические знания при решении практических ситуаций, высказать и обосновать свои суждения, грамотное и логичное построение высказывания
«4»	Полное освоение учебного материала, грамотное его изложение, владение понятийным аппаратом, но содержание и/или форма ответа имеют отдельные недостатки
«3»	Знание и понимание основных положений учебного материала, неполное и/или непоследовательное его изложение, неточности в определении понятий, отсутствие обоснования высказываемых суждений
«2»	Незнание содержания учебного материала, неумение выделять главное и второстепенное, ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочное и неуверенное изложение материала

### 3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

#### 1. Практическая работа №1 «Вычисление определителей высших порядков»

1. Вычислить определитель второго порядка:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 7 & -5 \\ 9 & -4 \end{vmatrix}$$

2. Вычислить определитель третьего порядка способами:

а). звездочкой

б). по правилу Саррюса

в). разложением по элементам первой строки

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & 4 \\ 4 & 3 & 1 \end{vmatrix}$$

3. Вычислить определитель 4 порядка с использованием метода разложения определителя по элементам 1 строки

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 5 & 6 \\ 2 & 3 & -2 & -4 \\ 1 & 5 & 2 & 0 \\ 2 & 3 & -2 & 5 \end{vmatrix}$$

Время на выполнение: 90 мин.

#### Контрольные вопросы

1. Что называется определителями 2, 3 порядка?
2. Как вычислить определитель 2-го порядка?
3. Какими способами можно вычислить определитель 3-го порядка?

#### 2. Практическая работа №2 «Вычисление определителей высших порядков»

1. Вычислить определитель второго порядка:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 7 & -5 \\ 9 & -4 \end{vmatrix}$$

2. Вычислить определитель третьего порядка способами:

а). звездочкой

б). по правилу Саррюса

в). разложением по элементам первой строки

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & 4 \\ 4 & 3 & 1 \end{vmatrix}$$

3. Вычислить определитель 4 порядка с использованием метода разложения определителя по элементам 1 строки

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 5 & 6 \\ 2 & 3 & -2 & -4 \\ 1 & 5 & 2 & 0 \\ 2 & 3 & -2 & 5 \end{vmatrix}$$

Время на выполнение: 90 мин.

#### Контрольные вопросы

1. Что называется определителями 4 порядка?
2. Как вычислить определитель 2-го порядка?
3. Какими способами можно вычислить определитель?

#### 3. Практическая работа №3 Решение задач на нахождение производных сложных функций.

Вычислите производные следующих функций:

Вариант 1.

Вариант 2

Вариант 3.

1)  $y = (x^3 - 2x^2 + 5)^3$  ;

1)  $y = (1 - 2x^3)^6$  ;

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

2)  $y = \sqrt{1 - 3\sin x}$  ;

2)  $y = \sqrt{x^3 + 2x - 1}$  ;

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

3)  $y = \frac{1}{\sqrt[4]{x^2 + 2x}}$  ;

3)  $y = \frac{2}{\sqrt[5]{8x - 3}}$  ;

3)  $y = \frac{1}{(1 + 2x^3)^4}$  ;

4)  $y = x^2 e^{-x}$  .

4)  $y = \sqrt{11x + 12} \cdot \operatorname{ctg}(5 - 8x)$ .

4)  $y = (x + 2)e^{-x}$  ;



5)  $y = \sqrt[3]{(2x-1)^2}$ .

5)  $y = \sqrt[3]{x^3 - 1}$ .

5)  $y = \arcsin(e^{4x})$ .

Вариант 4.

Вариант 5.

Вариант 6.

1)  $y = (x^4 - 1)^7$ ;

1)  $y = (3x^2 + 4x + 5)^{17}$ ;

1)  $y = \left(x^8 + \frac{1}{x}\right)^{21}$ .

2)  $y = \sqrt{x^2 - 4x + 6}$ ;

2)  $y = \sqrt{1 + 5 \cos x}$ ;

2)  $y = \sqrt{2x^3 + 5x^2}$ ;

3)  $y = \frac{1}{\sqrt{3}} \operatorname{arctg} \frac{x}{\sqrt{3}}$ ;

3)  $y = \ln(x^2 - 3x + 7)$ ;

3)  $y = \ln \operatorname{tg} 5x$ ;

4)  $y = (2x-1)\sqrt{1-3x}$ ;

4)  $y = \operatorname{tg} \sqrt{6x+7} \cdot \sqrt{12x+5}$ ;

4)  $y = \sin \sqrt{2x-5} \cdot \cos x$ ;

5)  $y = \sin^3 x$ .

5)  $y = \sin^2 x$ .

5)  $y = \sqrt[3]{\left(\frac{2}{3}x - 7\right)^2}$ .

Вариант 7.

Вариант 8.

Вариант 9.

1)  $y = (3x^2 - 5x + 2)^2$ ;

1)  $y = \left(\sqrt{x} + \frac{1}{x^2}\right)^3$ ;

1)  $y = (x^2 + 3x - 4)^5$ ;

2)  $y = \sqrt{2x - \sin 2x}$ ;

2)  $y = \sqrt{x^2 - 8x + 12}$ ;

2)  $y = \sqrt{5 - 4x - x^2}$ ;

3)  $y = \ln(x^2 + 2x + 1)$ ;

3)  $y = \frac{1}{\arccos x}$ ;

3)  $y = \operatorname{arctg} \frac{1}{x}$ ;

4)  $y = \sin(2x + 3) \cdot \cos x$ ;

4)  $y = \sin 3x \cdot \sqrt{7x - 3}$ ;

4)  $y = \operatorname{tg}(2,5x - 3) \cdot \sqrt{x - 1}$ ;

5)  $y = \sqrt[7]{\frac{1}{11}x^{11} + 7x^8}$ ;

5)  $y = \frac{4}{7} \sqrt{x^6 + x^5}$ .

5)  $y = \frac{1}{\cos^3 \frac{x}{3}}$ .

Вариант 10.

1)  $y = (2x^2 - x - 3)^6$ ;

2)  $y = \sqrt{x^2 - 6x + 5}$ ;

3)  $y = \frac{1}{\sqrt[4]{x^2 + 2x}}$ ;

4)  $y = \cos(0,5x + \pi) \cdot \operatorname{tg}(3x + \pi)$ ;

5)  $y = \sqrt{\operatorname{tg} \frac{x}{2}}$ .

Время на выполнение: 90 мин.

**4. Практическая работа №4 Решение прикладных задач в области профессиональной деятельности с помощью производной.**

Вариант 1.

1) Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с момента времени  $t=0$ , задается формулой  $q(t) = 3t^2 + t + 2$ . Найти силу тока в момент времени  $t=3$ .2) Тело движется прямолинейно по закону  $S = \frac{1}{4}t^4 + \frac{1}{3}t^3 + 3$ . Найти мгновенную скорость при  $t=2$ ,  $t=3$ .3) Тело движется прямолинейно по закону  $S(t) = 1 + 4t + t^2$ . Найти его кинетическую энергию через 4 с после начала движения, если масса тела 2 кг.

Вариант 2.

- 1) Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с момента времени  $t=0$ , задаётся формулой  $q(t) = 5t^2 + t + 4$ . Найти силу тока в момент времени  $t=5$
- 2) Тело движется прямолинейно по закону  $S = t^4 + 2t^3 + 3t$ . Найти мгновенную скорость при  $t=1, t=2$ .
- 3) Тело движется прямолинейно по закону  $S(t) = 1 + t^2 + t^3$ . Найти его кинетическую энергию через 6 с после начала движения, если масса тела 2 кг.

*Вариант 3.*

- 1) Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с момента времени  $t=0$ , задаётся формулой  $q(t) = 4t^2 - 3t + 5$ . Найти силу тока в момент времени  $t=4$ .
- 2) Тело движется прямолинейно по закону  $S = t^4 + t^3 + 2t^2$ . Найти мгновенную скорость при  $t=1, t=3$ .
- 3) Тело движется прямолинейно по закону  $S(t) = \frac{1}{4} + 4t + t^2$ . Найти его кинетическую энергию через 7 с после начала движения, если масса тела 5 кг.

*Вариант 4.*

- 1) Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с момента времени  $t=0$ , задаётся формулой  $q(t) = 2t^2 + t + 3$ . Найти силу тока в момент времени  $t=2$ .
- 2) Тело движется прямолинейно по закону  $S = \frac{1}{4}t^4 + \frac{1}{2}t^2 + 5t$ . Найти мгновенную скорость при  $t=2, t=3$ .
- 3) Тело движется прямолинейно по закону  $S(t) = 1 + 5t + \frac{1}{2}t^2$ . Найти его кинетическую энергию через 4 с после начала движения, если масса тела 6 кг.

*Вариант 5.*

- 1) Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с момента времени  $t=0$ , задаётся формулой  $q(t) = 6t^2 - 3t + 1$ . Найти силу тока в момент времени  $t=6$ .
- 2) Тело движется прямолинейно по закону  $S = \frac{1}{5}t^5 + \frac{1}{3}t^3 + 6$ . Найти мгновенную скорость при  $t=1, t=4$ .
- 3) Тело движется прямолинейно по закону  $S(t) = 1 + 6t + \frac{1}{3}t^3$ . Найти его кинетическую энергию через 7 с после начала движения, если масса тела 2 кг.

*Вариант 6.*

- 1) Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с момента времени  $t=0$ , задаётся формулой  $q(t) = 7t^2 + t + 5$ . Найти силу тока в момент времени  $t=7$ .
- 2) Тело движется прямолинейно по закону  $S = \frac{1}{2}t^4 + t^2 - t$ . Найти мгновенную скорость при  $t=2, t=3$ .
- 3) Тело движется прямолинейно по закону  $S(t) = 1 + 2t + \frac{1}{2}t^2$ . Найти его кинетическую энергию через 5 с после начала движения, если масса тела 2 кг.

*Вариант 7.*

- 1) Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с момента времени  $t=0$ , задаётся формулой  $q(t) = 8t^2 - 2t + 7$ . Найти силу тока в момент времени  $t=8$ .
- 2) Тело движется прямолинейно по закону  $S = t^4 + \frac{1}{6}t^3 + 4t$ . Найти мгновенную скорость при  $t=2, t=3$ .
- 3) Тело движется прямолинейно по закону  $S(t) = 2t + t^2 + t^3$ . Найти его кинетическую энергию через 4 с после начала движения, если масса тела 3 кг.

*Вариант 8.*

- 1) Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с момента времени  $t=0$ , задаётся формулой  $q(t) = 5t^2 + t - 9$ . Найти силу тока в момент времени  $t=9$ .
- 2) Тело движется прямолинейно по закону  $S = \frac{1}{8}t^4 + \frac{1}{3}t^3 - 2t$ . Найти мгновенную скорость при  $t=2, t=3$ .

- 3) Тело движется прямолинейно по закону  $S(t) = \frac{1}{3} + 3t + 2t^2$ . Найти его кинетическую энергию через 7 с после начала движения, если масса тела 5 кг.

*Вариант 9.*

1) Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с момента времени  $t=0$ , задаётся формулой  $q(t) = 3t^2 + t + 1$ . Найти силу тока в момент времени  $t=10$ .

2) Тело движется прямолинейно по закону  $S = \frac{1}{2}t^4 + \frac{1}{3}t^3 + 3t^2$ . Найти мгновенную скорость при  $t=2$ ,  $t=3$ .

3) Тело движется прямолинейно по закону  $S(t) = 1 + t^2 + \frac{1}{4}t^4$ . Найти его кинетическую энергию через 6 с после начала движения, если масса тела 4 кг.

*Вариант 10.*

1) Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с момента времени  $t=0$ , задаётся формулой  $q(t) = 7t^2 + t - 2$ . Найти силу тока в момент времени  $t=3$ .

2) Тело движется прямолинейно по закону  $S = \frac{1}{3}t^3 + 3t^2 + 2t$ . Найти мгновенную скорость при  $t=2$ ,  $t=3$ .

3) Тело движется прямолинейно по закону  $S(t) = 1 + 2t + 3t^2$ . Найти его кинетическую энергию через 3 с после начала движения, если масса тела 2 кг.

**Время на выполнение задания: 90.**

#### Тестовое задание

##### ТЕСТ №1

1. Если матрица  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$ , то матрица  $4A$  имеет вид:

А)  $\begin{pmatrix} 2 & -4 \\ 3 & -8 \end{pmatrix}$ ; б)  $\begin{pmatrix} 8 & -4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$ ; в)  $\begin{pmatrix} 8 & -4 \\ 12 & -8 \end{pmatrix}$ ; г)  $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 12 & -8 \end{pmatrix}$ ; д)  $\begin{pmatrix} 8 & -1 \\ 12 & -2 \end{pmatrix}$ .

2. Если матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -4 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3 & -2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$ , то матрица  $3A - 2B$  имеет вид:

А)  $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ -6 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$ ; б)  $\begin{pmatrix} -1 & 4 \\ -6 & 2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$ ; в)  $\begin{pmatrix} -7 & -4 \\ -6 & 2 \\ -4 & 1 \end{pmatrix}$ ; г)  $\begin{pmatrix} -7 & -4 \\ 18 & -10 \\ -4 & -3 \end{pmatrix}$ ; д)  $\begin{pmatrix} 7 & 4 \\ -18 & 10 \\ -4 & 3 \end{pmatrix}$ .

3. Указать те преобразования строк (столбцов) матрицы, которые являются элементарными:

- умножение строки (столбца) на ненулевое число;
- замена элементов строки (столбца) произвольными числами;
- замена строки (столбца) суммой этой строки (столбца) и другой строки (столбца), предварительно умноженной на некоторое число;
- поменять местами две строки (два столбца);
- замена строки (столбца) нулевой строкой (столбцом);
- транспонирование матрицы.

4. При умножении матрицы  $A$  на матрицу  $B$  справа должно соблюдаться условие:

- число строк матрицы  $A$  равно числу строк матрицы  $B$ ;
- число строк матрицы  $A$  равно числу столбцов матрицы  $B$ ;
- число столбцов матрицы  $A$  равно числу столбцов матрицы  $B$ ;

г) если матрицы не квадратные, то они должны быть одинакового размера;

д) верный ответ отсутствует.

5. Квадратная матрица называется диагональной, если

а) элементы, лежащие на побочной диагонали, равны нулю;

б) элементы, лежащие на главной диагонали, равны нулю;

в) элементы, не лежащие на главной диагонали, равны нулю;

г) элементы, лежащие ниже главной диагонали, равны нулю;

д) элементы, лежащие на главной диагонали, обязательно равны.

6. Установить соответствие между парой матрицей А и В и их произведением А · В:

Матрицы А и В	
А) $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$ , $B = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$	
Б) $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ , $B = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 3 & -2 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$	
В) $A = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ , $B = (-2 \ 3)$	
Г) $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$ , $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$	

Произведение А · В	
1	$\begin{pmatrix} -4 & 6 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$
2	$\begin{pmatrix} 6 & 0 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$
3	$\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 0 & 8 \end{pmatrix}$
4	$\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$
5	$\begin{pmatrix} -2 & -2 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$

7. Если матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}$ , то определитель матрицы А · В равен:

а) 0; б) -16; в) 32; г) 2; д) -32.

8. Распределите матрицы в порядке увеличения их определителей:

1.  $\begin{pmatrix} -2 & -1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

2.  $\begin{pmatrix} 2 & -4 & -2 \\ 0 & -3 & -2 \\ 0 & 0 & -2 \end{pmatrix}$

3.  $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

4.  $\begin{pmatrix} 0 & 0 & -2 \\ 0 & -1 & 4 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

5.  $\begin{pmatrix} 4 & -5 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$

Ответ \_\_\_\_\_

9. Если матрица системы n уравнений квадратная и ее определитель не равен нулю, то система

а) не имеет решений;

б) имеет единственное решение;

в) имеет не более n решений;

г) имеет ровно n решений;

д) имеет бесконечно много решений.

10. При решении системы по правилу Крамера используют формулы

а)  $x_i = \frac{\Delta}{\Delta_i}$ ; б)  $x_i = \Delta_i \cdot \Delta$ ; в)  $x_i = \frac{\Delta_i}{\Delta}$ ; г)  $x_i = \Delta - \Delta_i$ ; д)  $x_i = \Delta + \Delta_i$ .

11. Найти значение  $b$ , при котором система совместна

$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 1 \\ 2x + 4y + 6z = 2 \\ 3x + 6y + 9z = b \end{cases}$$

Ответ вписать целым числом \_\_\_\_\_

12. При решении системы  $\begin{cases} x + 2y = 2 \\ 3x - 4y = 7 \end{cases}$  по правилу Крамера:

а)  $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}$ ,  $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}$ ,  $\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 7 \end{vmatrix}$  ;

б)  $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}$ ,  $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & -4 \end{vmatrix}$ ,  $\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$  ;

в)  $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$ ,  $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & 4 \end{vmatrix}$ ,  $\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$  ;

г)  $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}$ ,  $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$ ,  $\Delta_2 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & -4 \end{vmatrix}$  ;

д)  $\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & 7 \end{vmatrix}$ ,  $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & -4 \end{vmatrix}$ ,  $\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$  .

Эталон ответов для теста №1:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вариант ответа	в	д	а, в, з	в	в	А Б В Г 3 5 1 2	д	4; 1; 3; 5; 2	б	в	3	б

**Время на выполнение задания:** 60 мин.

### ТЕСТ №2

1. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - x^2 - x + 1}{x^3 + x^2 - x - 1}$ .

а) 1; б) 0; в)  $\infty$ ; г) -1.

2. Установите соответствие между пределами функций и их значениями:

1.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 2x^3 + 3x + 4}{x^4 + 3x^2 + 2x + 1}$ ; а) 0;

2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^4 + 2x^3 + 3x + 4}{4x^4 + 3x^2 + 2x + 1}$ ; б) 1;

3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x^3 + 3x + 4}{4x^4 + 3x^2 + 2x + 1}$ ; в) 2.

3. Найдите производную функции  $y = \frac{x+3}{x}$ .

а)  $\frac{3}{x^2}$  б)  $\frac{2x-3}{x^2}$  в)  $-\frac{3}{x^2}$  г)  $-\frac{3}{x}$

6. Найдите производную функции  $y = x^2 + \cos x$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .

1)  $\pi^2 - 1$  2)  $\pi + 1$  3)  $\frac{\pi}{2} - 1$  4)  $\pi - 1$

4. Найдите производную функции  $y = x^2 \sin x$ .

1)  $2x \cos x$  2)  $2x \sin x - x^2 \cos x$  3)  $2x \sin x + x^2 \cos x$  4)  $-2x \cos x$ .

5. Найти дифференциал функции:  $y = \cos(x^3 + x - 1)$ .

а)  $dy = (3x^2 + 1) \sin(x^3 + x - 1) dx$ ; б)  $dy = -(3x^2 + 1) \sin(x^3 + x - 1) dx$ ;

в)  $dy = -\sin(x^3 + x - 1) dx$ .

6. Найти интеграл  $\int (1-x)(2+3x) dx$ .

а)  $x + \frac{x^2}{3} - x^3 + C$ ; б)  $2x + \frac{x^2}{2} - x^3 + C$ ; в)  $\frac{x^2}{2} + x^2 - \frac{x^3}{3} + C$ .

7. Найти интеграл, используя формулу интегрирования по частям  $\int \ln x \cdot \frac{dx}{x^2}$ .

а)  $-\frac{\ln x}{x^2} - \frac{1}{x} + C$ ; б)  $-\frac{\ln x}{x} - \frac{1}{x} + C$ ; в)  $-\frac{\ln x}{x} + \frac{1}{x^2} + C$ ; г)  $\frac{\ln x}{x} + \frac{1}{x} + C$ .

8. Вычислите интеграл  $\int_1^2 \frac{24 dx}{x^2}$ . а) 12; б) -7; в) 8; г) 7.

9. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \sin x$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = \pi$ .

1)  $\pi$  2) 0 3) 1 4) 2.

10. Укажите функцию, являющуюся решением уравнения  $y dy = \frac{dx}{2(x+1)}$

а)  $y = e^x$ ; б)  $y = 2$ ; в)  $y = \frac{1}{x+1}$ ; г)  $y = \sqrt{\ln(x+1)}$ .

11. Найдите корни характеристического уравнения ОДУ  $y'' - 9y = 0$

а)  $\lambda_1 = 3, \lambda_2 = -3$ ; б)  $\lambda_1 = 0, \lambda_2 = -3$ ; в)  $\lambda_1 = 1, \lambda_2 = -3$ .

12. Выберите сходящийся ряд.

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^2+1}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ ; г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2+1}$

Эталон ответов для теста №2:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вариант ответа	<i>б</i>	<i>1б,2в,3а</i>	<i>в</i>	<i>в</i>	<i>б</i>	<i>б</i>	<i>б</i>	<i>а</i>	<i>г</i>	<i>г</i>	<i>а</i>	<i>б</i>

Время на выполнение задания: 60 мин.

### ТЕСТ №3

1. Задано комплексное число  $z = x + iy$ . Выбрать верные утверждения, касающиеся  $\operatorname{Re} z$ ,  $\operatorname{Im} z$ ,  $|z|$ :

а)  $\operatorname{Re} z = y$ ; б)  $\operatorname{Re} z = iy$ ; в)  $\operatorname{Re} z = x$ ; г)  $\operatorname{Im} z = x$ ; д)  $\operatorname{Im} z = iy$ ; е)  $\operatorname{Im} z = y$ ; ж)  $|z| = x^2 + y^2$ ;

з)  $|z| = |x| + |y|$ ; и)  $|z| = \sqrt{x^2 + y^2}$ .

2. Умножение комплексных чисел  $z_1$  и  $z_2$ , заданных в тригонометрической форме, осуществляется по формуле:

А)  $|z_1| \cdot |z_2| \cdot (\cos(\varphi_1 + \varphi_2) + i \sin(\varphi_1 + \varphi_2))$ ;

Б)  $|z_1| \cdot |z_2| \cdot (\cos(\varphi_1 \cdot \varphi_2) + i \sin(\varphi_1 \cdot \varphi_2))$ ;

В)  $|z_1| + |z_2| \cdot (\cos(\varphi_1 + \varphi_2) + i \sin(\varphi_1 + \varphi_2))$ ;

Г)  $|z_1| \cdot |z_2| \cdot (\sin(\varphi_1 \cdot \varphi_2) + i \cos(\varphi_1 \cdot \varphi_2))$ ;

Д) верный ответ отсутствует.

3. Деление комплексных чисел  $z_1$  и  $z_2 \neq 0$ , заданных в тригонометрической форме, осуществляется по формуле:

А)  $\frac{|z_1|}{|z_2|} \cdot (\cos \frac{\varphi_1}{\varphi_2} + i \sin \frac{\varphi_1}{\varphi_2})$ ;

Б)  $\frac{|z_1|}{|z_2|} \cdot (\cos(\varphi_1 - \varphi_2) + i \sin(\varphi_1 - \varphi_2))$ ;

В)  $\frac{|z_1|}{|z_2|} \cdot (\sin \frac{\varphi_1}{\varphi_2} + i \cos \frac{\varphi_1}{\varphi_2})$ ;

Г)  $\frac{|z_1|}{|z_2|} \cdot (\sin(\varphi_1 - \varphi_2) + i \cos(\varphi_1 - \varphi_2))$ ;

Д) верный ответ отсутствует.

4. Найти модуль  $|z|$  комплексного числа  $z = (-1 + i)^6$ .

Ответ напишите целым числом \_\_\_\_\_

5. Определите значение  $2z_1 - z_2$  для комплексных чисел  $z_1 = -2 + 3i$  и  $z_2 = 3 - 4i$

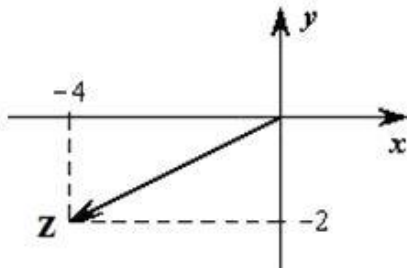
А)  $-1 + 2i$ ; б)  $7 - 10i$ ; в)  $1 - 2i$ ; г)  $-7 + 10i$ ; д)  $-7 - 10i$ .

6. Установить соответствие между алгебраической и соответствующей показательной формой записи комплексного числа  $z$ :

Показательная форма	
1	$2 \cdot e^{-\frac{\pi}{6}i}$
2	$2 \cdot e^{-\frac{\pi}{3}i}$
3	$2 \cdot e^{\frac{\pi}{2}i}$
4	$1 \cdot e^{\pi i}$
5	$\sqrt{2} \cdot e^{\frac{3\pi}{4}i}$

Алгебраическая форма	
а	$-1 + i$
б	$-1$
в	$1 - i\sqrt{3}$
г	$2i$

7. Алгебраическая форма комплексного числа  $z$ , изображенного на рисунке, имеет вид:



а)  $z = 4 - 2i$ ; б)  $z = -4 + 2i$ ; в)  $z = -2 - 4i$ ; г)  $z = -4 - 2i$ ; д)  $z = 2 - 4i$ .

8. Для квадратного уравнения  $z^2 - 2z + 5 = 0$  указать верные утверждения о корнях:

а)  $z_1 = -1 - 2i, z_2 = 1 - 2i$ ; б)  $z_1 = -1 - 2i, z_2 = -1 + 2i$ ; в) у данного уравнения нет корней, ни комплексных, ни действительных; г) у данного уравнения нет действительных корней; д)  $z_1 = 1 + 2i, z_2 = 1 - 2i$ .

9. Для комплексных чисел  $z_1 = 1 - 2i$  и  $z_2 = 2 - 3i$  указать верный результат операций:

$$\frac{z_1^2 + \overline{z_1} \cdot z_2}{z_2 - z_1}$$

а)  $4-i$ ; б)  $-4-i$ ; в)  $4+i$ ; г)  $3i-5$ ; д)  $5-3i$ .

10. Указать верные утверждения, относящиеся к комплексному числу  $z = -4 + 4i$ :

А)  $|z| = 4$ ; б)  $\arg z = \frac{3\pi}{4}$ ; в)  $z^2 = 32$ ; г)  $|z| = 4\sqrt{2}$ ; д)  $\arg z = -\frac{\pi}{4}$ ; е)  $z^2 = -32i$ .

Эталон ответов для теста №3:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант ответа	<i>в, е, и</i>	<i>а</i>	<i>б</i>	$\sqrt{2}$	<i>г</i>	<i>А Б В Г</i> <i>5 4 2 3</i>	<i>г</i>	<i>г, д</i>	<i>в</i>	<i>б, г</i>

**Время на выполнение задания:** 60 мин.

#### ТЕСТ №4

1. О каком событии идёт речь?

«Из 25 учащихся класса двое справляют день рождения 30 февраля».

а) достоверное; б) невозможное; в) случайное

2. Это событие является случайным:

а) слово начинается с буквы «ь»; б) ученику 9 класса 14 месяцев;  
в) бросили две игральные кости: сумма выпавших на них очков равна 8.

3. Найдите достоверное событие:

а) На уроке математики ученики делали физические упражнения;  
б) Сборная России по футболу не станет чемпионом мира 2005 года;  
в) Подкинули монету, и она упала на «Орла».

4. Среди пар событий, найдите несовместные.

а) В сыгранной Катей и Славой партии шахмат, Катя проиграла и Слава проиграл.  
б) Из набора домино вынута одна костяшка, на ней одно число очков больше 3, другое число 5.  
в) Наступило лето, на небе ни облачка.

5. Охарактеризуйте случайное событие: «новая электролампа не загорится». Это событие:

а) менее вероятно; б) равновероятное; в) более вероятное.

6. Какова вероятность того, что выбранное наугад натуральное число будет отрицательным?

а) 0; б) 0,2; в) 0,5; г) 1; д) 2.

7. В лотерее разыгрывается 16 денежных призов и 20 вещевых. Всего было выпущено 1800 лотерейных билетов. Какова вероятность, купив 1 билет, не выиграть ни одного приза?

а)  $49/50$ ; б)  $47/50$ ; в)  $3/50$ ; г)  $1/50$ ; д)  $16/20$ .

8. В группе 6 юношей и 18 девушек. По жребию разыгрывается один билет в театр. Вероятность того, что билет получит девушка



а)  $1/6$ ; б)  $1/18$ ; в)  $1/3$ ; г)  $1/4$ ; д)  $3/4$ .

9. Игральная кость бросается 1 раз. Какова вероятность того, что появится не менее 5 очков?

а)  $\frac{1}{2}$ ; б)  $\frac{1}{6}$ ; в)  $\frac{2}{3}$ ; г)  $\frac{1}{3}$ ; д)  $\frac{5}{6}$ .

10. Автобус ездит с интервалом в 10 минут. Какова вероятность уехать в течение 3 минут?

а) 0.1; б) 0.9; в) 0.3; г) 0.7; д)  $1/3$ .

11. Брошены три монеты. Какова вероятность того, что выпадут два или три герба?

а)  $1/2$ ; б)  $3/8$ ; в)  $2/3$ ;

г)  $1/6$ ; д) среди указанных вариантов ответов нет правильного.

12. Задан закон распределения дискретной случайной величины  $X$ .

Найти: 1) математическое ожидание; 2) дисперсию; 3) среднее квадратичное отклонение.

$x_i$	-1	6	13	20	27
$p_i$	0,2	0,1	0,4	0,2	0,1

Эталон ответов для теста №4:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вариант ответа	б	с	б	а	б	а	г	д	в	в	г	1)12,3; 2)73,01; 3) 8,5.

**Время на выполнение задания: 60 мин.**

#### 4. Контрольно – оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине

##### *Теоретические вопросы для проведения дифференцированного зачета*

1. Основные понятия матриц. Свойства матриц.
2. Действия над матрицами. Элементарные преобразования.
3. Произведение матриц.
4. Определители матриц и их свойства.
5. Способы вычисления определителей.
6. Системы линейных уравнений (основные понятия).
7. Решение систем линейных уравнений способом подстановки, графическим способом, способом алгебраического сложения.
8. Формулы Крамера.
9. Метод Гаусса.
10. Функции одной независимой переменной, их графики. Приращение функции.
11. Предел числовой последовательности.
12. Предел функции в точке. Непрерывность функции.
13. Производная функции в точке, ее физический и геометрический смысл.
14. Правила и формулы дифференцирования.
15. Производная сложной функции. Дифференциал функции.
16. Производные высших порядков. Экстремумы функций.
17. Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование.
18. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям.
19. Определенный интеграл, понятие определенного интеграла как предела интегральной суммы. Формула Ньютона-Лейбница.
20. Вычисление определенного интеграла различными методами.
21. Геометрический смысл определенного интеграла.
22. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Задача Коши.
23. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Общие и частные решения.
24. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.

25. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
26. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости ряда.
27. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами.
28. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница для знакопеременных рядов.
29. Степенные ряды. Радиус сходимости степенного ряда. Разложение элементарных функций в степенные ряды.
30. Комплексные числа и действия над ними. Геометрическая интерпретация комплексных чисел.
31. Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Переход от одной формы записи в другую.
32. Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах. Решение уравнений с отрицательным дискриминантом.
33. Понятие события и вероятности события. Достоверные и невозможные события. Классическое определение вероятности.
34. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей.
35. Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины.
36. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия случайной величины. Среднее квадратичное случайной величины.

**Типовые задания для проведения дифференцированного зачета**

1. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 0 & 6 & 9 \\ 7 & 1 & 0 \end{vmatrix}$ .
2. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$ . Найти матрицу  $2A-3B$
3. Перемножить матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ .
4. Перемножить матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$ .
5. Решить систему по формулам Крамера  $\begin{cases} 2x + 3y = -8 \\ 13x - 5y = -8 \end{cases}$
6. Решить систему методом Гаусса  $\begin{cases} 2x + 3y = -8 \\ 13x - 5y = -8 \end{cases}$
7. Записать число  $z=3-i$ , в тригонометрической и показательной форме.
8. Записать число  $z_1 = 4 \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4}$  в алгебраической форме.
9. Вычислить  $(4-2i)(1+2i)$ .
10. Вычислить  $\frac{1-3i}{2+i}$ .
11. Найти произведение  $z_1 \cdot z_2$ , если  $z_1 = 4 \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4}$ ,  $z_2 = 2 \cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6}$ .
12. Выполнить деление чисел  $\frac{z_1}{z_2}$ , если  $z_1 = 13 \cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3}$ ,  $z_2 = 2 \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4}$

13. Найти  $z^3$ , если  $z = 5 \cos \frac{\pi}{12} + i \sin \frac{\pi}{12}$ .
14. Извлечь корень  $\sqrt[3]{z}$ , если  $z = 8 \cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3}$ .
15. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 5x}{x^2 + 20}$ .
16. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 4x}{x^2 - 4}$ .
17. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{2x}$ .
18. Найти производную функции  $y = \cos x^3$ .
19. Найти производную функции  $y = 2x + 3 \ln x$ .
20. Найти производную функции  $y = 3x - 4$ .
21. Найти производную функции  $y = \ln 5 - 4x$ .
22. Найти производную функции  $y = e^x(x^2 - 2)$ .
23. Найти производную функции  $y = e^{tqx}$ .
24. Найти дифференциал функции  $y = 2x - \sin 2x$ .
25. Найти дифференциал функции  $y = \frac{1}{x} - \frac{1}{x^2}$ .
26. Найти производную второго порядка функции  $y = e^x \cos x$ .
27. Найти производную второго порядка функции  $y = x^2 - 2x \ln x$ .
28. Найти точки максимума (минимума) функции  $y = x^3 - 12x + 1$ .
29. Найти  $\int (x^2 - 2x) dx$ .
30. Найти  $\int x e^{-x} dx$ .
31. Найти  $\int x(x + 2) dx$ .
32. Найти  $\int (2^x - 3 \cos x) dx$ .
33. Найти  $\int x \ln x dx$ .
34. Найти  $\int (\sin 3x + \frac{1}{2 \cos^2 x}) dx$ .
35. Вычислить  $\int_1^3 x^3 dx$ .
36. Вычислить  $\int_0^{\pi} 2 \sin 4x dx$ .
37. Вычислить  $\int_4^9 (\sqrt{x} - 1) dx$ .
38. Вычислить  $\int_1^2 \ln x dx$ .
39. Вычислить  $\int_0^{\pi} 2x \cos x dx$ .
40. Вычислить площадь фигуры, ограниченную линиями  $y = 4 - x^2$  и  $y = 0$ .
41. Вычислить площадь фигуры, ограниченную линиями  $y = x^3$ ,  $y = 8$  и  $y = 0$ .
42. Определить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями  $y = \frac{1}{x}$ ,  $x = 1$ ,  $x = 4$  вокруг оси OX.
43. Определить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $x = 0$ ,  $x = 2$  вокруг оси OX.

44. Определить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями  $y=2x-1$ ,  $x=1, x=3$  вокруг оси  $OX$ .
45. По прогнозу метеорологов вероятность того, что пойдет дождь, равна 0,4, будет ветер – 0,7, будет ветер с дождем – 0,2. Какова вероятность того, что будет дождь или ветер?
46. Совет директоров состоит из трех бухгалтеров, трех менеджеров и двух инженеров. Планируется создать подкомитет из его членов. Какова вероятность того, что все трое в этом подкомитете будут бухгалтеры?
47. Рабочий обслуживает три станка. Вероятность того, что в течение часа станок не требует внимания рабочего, равна для первого станка 0,9, для второго – 0,8, для третьего – 0,85. Найти вероятность того, что в течение часа хотя бы один станок потребует внимания рабочего?
48. Случайная величина  $X$  распределена по закону

$x_i$	0,5	1	1,5	2
$p_i$	0,2	0,3	0,4	0,1

Найти математическое ожидание случайной величины  $X$ .

49. Случайная величина  $X$  распределена по закону

$x_i$	1	3	4
$p_i$	0,2	0,5	0,7

Найти дисперсию случайной величины  $X$ .

50. Для выборки, представленной статистическим рядом

$x_i$	10	15	20	25
$n_i$	4	6	4	2

определить среднее значение.

51. Для выборки, представленной статистическим рядом

$x_i$	15	16	18	19
$n_i$	1	4	5	2

определить дисперсию.

52. В магазин поступило 30 новых телевизоров, среди которых 5 имеют скрытые дефекты. Наудачу отбирается один телевизор для проверки. Какова вероятность того, что он не имеет скрытых дефектов?
53. Два равносильных шахматиста играют в шахматы. Что вероятнее: выиграть две партии из четырех или три из шести (ничья во внимание не принимается)?

**Вариант 1.**

**Часть 1.**

Дайте краткий ответ. Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

1. Вычислите предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 + 2x^2 - 1}{x^3 + x + 2}$ .
2. Вычислите производную функции  $f(x) = 2x \cdot \sin x$ .
3. Найдите производную сложной функции  $y = \sqrt{2x+5}$ .
4. Найдите полный дифференциал функции  $z = 3xy - 2x^2y^3$ .
5. Проинтегрируйте функцию способом подстановки  $\int \frac{dz}{(5z+1)^3}$ .
6. Решите дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными  $y^2 dx + (x-2)dy = 0$ .
7. Исследуйте ряд на сходимость, применяя признак Даламбера  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3 \cdot 2^n}$ .
8. Даны множества  $A = \{a, c, e, p\}$ ,  $B = \{a, b, c, d, e, f, p\}$ . Найдите  $A \cup B$ .
9. В урне находятся 4 белых и 7 чёрных шаров. Достали 1 шар. Какова вероятность того, что он чёрный?

10. По заданному закону распределения случайной величины  $X$  найти её математическое ожидание.

$X$	11	16	20	25	30
$P$	0,4	0,1	0,3	0,1	0,1

**Часть 2.**

Запишите решение с полным его обоснованием.

- Вычислите приближённо определённый интеграл по формуле прямоугольников  $\int_2^4 (4x^3 + 5)dx$ ,  $n = 5$ .
- Составьте таблицу конечных разностей и запишите интерполяционный многочлен.

$x$	1	2	3	4
$y$	12	5,5	3,2	7

**Вариант 2.**

**Часть 1.**

Дайте краткий ответ. Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- Вычислите предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - x + 4}{3x^3 + x^2 - x + 5}$ .
- Вычислите производную функции  $y = 3x^2 \cdot \cos x$ .
- Найдите производную сложной функции  $y = \ln(x^2 + x + 1)$ .
- Найдите полный дифференциал функции  $z = y^3 - 3y + 3x$ .
- Проинтегрируйте функцию способом подстановки  $\int \sqrt[4]{3x-1} dx$ .
- Решите дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами  $y'' - 8y' + 16y = 0$ .
- Исследуйте ряд на сходимость, используя признак Коши  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n}{2n+1} \right)^n$ .
- Даны множества  $A = \{a, c, e, p\}$ ,  $B = \{a, b, c, d, e, f, p\}$ . Найдите  $A \cap B$ .
- В урне находятся 7 белых, 3 чёрных и 5 красных шаров. Достали 1 шар. Какова вероятность того, что он чёрный?
- По заданному закону распределения случайной величины  $X$  найти её математическое ожидание.

$X$	17	21	29	31	35

$p$	0,4	0,1	0,2	0,1	0,2
-----	-----	-----	-----	-----	-----

### Часть 2.

Запишите решение с полным его обоснованием.

- Вычислите приближённо определённый интеграл по формуле трапеций  $\int_1^2 \sqrt{x} dx$ ,  $n = 5$ .
- Составьте таблицу конечных разностей и запишите интерполяционный многочлен.

$x$	1	2	3	4
$y$	2	9	37	100

### Вариант 3.

#### Часть 1.

Дайте краткий ответ. Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- Вычислите предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 7}{x^3 + 1}$ .
- Вычислите производную функции  $y = x^2 \cdot e^x$ .
- Найдите производную сложной функции  $y = \sqrt{5x^2 + 4x}$ .
- Найдите полный дифференциал функции  $z = x^5 + y^3$ .
- Проинтегрируйте функцию способом подстановки  $\int \frac{5dx}{x-3}$ .
- Решите дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными  $(1+x^2)dx + y^2dy = 0$ .
- Исследуйте ряд на сходимость, применяя признак Даламбера  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-1}{2n}$ .
- Даны множества  $A = \{a, c, e, p\}$ ,  $C = \{a, d, f, g\}$ . Найдите  $A \cup C$ .
- В урне находятся 4 белых и 7 чёрных шаров. Достали 1 шар. Какова вероятность того, что он белый?
- По заданному закону распределения случайной величины  $X$  найти её дисперсию.

$X$	11	16	20	25	30
$P$	0,4	0,1	0,3	0,1	0,1

#### Часть 2.

Запишите решение с полным его обоснованием.

1. Вычислите приближённо определённый интеграл по формуле трапеций

$$\int_2^4 (4x^3 + 5)dx, \quad n = 5.$$

2. Составьте таблицу конечных разностей и запишите интерполяционный многочлен.

x	1	2	3	4
y	1,2	2,4	3,8	5

#### Вариант 4.

##### Часть 1.

Дайте краткий ответ. Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

1. Вычислите предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4 + 3x^2 - x}{x^3 - 1}$ .
2. Вычислите производную функции  $y = \frac{x^2}{\ln x}$ .
3. Найдите производную сложной функции  $y = \ln 4x$ .
4. Найдите полный дифференциал функции  $z = 2x^3 + 4y^2 + 5xy$ .
5. Проинтегрируйте функцию способом подстановки  $\int \frac{x^2 dx}{x^3 - 2}$ .
6. Решите дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами  $y'' - y' - 2y = 0$ .
7. Исследуйте ряд на сходимость, используя признак Коши  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n-1}{3n}\right)^n$ .
8. Даны множества  $A = \{a, c, e, p\}$ ,  $C = \{a, d, f, g\}$ . Найдите  $A \cap C$ .
9. В урне находится 7 белых и 5 чёрных шаров. Вынимают 1 шар. Какова вероятность того, что он чёрный?
10. По заданному закону распределения случайной величины  $X$  найти её дисперсию.

$X$	17	21	29	31	35
$p$	0,4	0,1	0,2	0,1	0,2

##### Часть 2.

Запишите решение с полным его обоснованием.



1. Вычислите приближённо определённый интеграл по формуле прямоугольников

$$\int_1^2 \frac{dx}{x^2}, \quad n = 5.$$

2. Составьте таблицу конечных разностей и запишите интерполяционный многочлен.

x	1	2	3	4
y	12	5,5	3,2	7

### Вариант 5.

#### Часть 1.

Дайте краткий ответ. Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

1. Вычислите предел  $\lim_{x \rightarrow -1} (x^5 + 2x^2 - 6)$ .
2. Вычислите производную функции  $y = \frac{x^2 - 3}{x + 2}$ .
3. Найдите производную сложной функции  $y = \ln(\cos x)$ .
4. Найдите полный дифференциал функции  $z = 2y^3x - 3x^3y + 5x$ .
5. Проинтегрируйте функцию способом подстановки  $\int (2x + 1)^3 dx$ .
6. Решите дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными  $(1 + y)dx = (x - 1)dy$ .
7. Исследуйте ряд на сходимость, применяя признак Даламбера  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{2n-1}$ .
8. Даны множества  $B = \{a, b, c, d, e, f, p\}$ ,  $C = \{a, d, f, g\}$ . Найдите  $C \cup B$ .
9. В урне находятся 7 белых, 3 чёрных и 5 красных шаров. Достали 1 шар. Какова вероятность того, что он красный?
10. По заданному закону распределения случайной величины  $X$  найти её математическое ожидание.

X	14	18	23	28	30
P	0,1	0,2	0,2	0,1	0,4

#### Часть 2.

Запишите решение с полным его обоснованием.

1. Вычислите приближённо определённый интеграл по формуле прямоугольников

$$\int_1^2 (x^2 + 2x) dx, \quad n = 5.$$

2. Составьте таблицу конечных разностей и запишите интерполяционный многочлен.

x	1	2	3	4
y	8	10,4	12,4	14

### Вариант 6.

#### Часть 1.

Дайте краткий ответ. Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

1. Вычислите предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 + 2x + 6}{x^5 - 2x^3 + 9}$ .
2. Вычислите производную функции  $y = \frac{\sin x}{x}$ .
3. Найдите производную сложной функции  $y = tg(\ln x)$ .
4. Найдите полный дифференциал функции  $z = 3y^2x^3 - 4yx^2 + 3y$ .
5. Проинтегрируйте функцию способом подстановки  $\int \frac{2x dx}{x^2 + 1}$ .
6. Решите дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами  $2y'' + 2y' + 5y = 0$ .
7. Исследуйте ряд на сходимость, используя признак Коши  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n}{2n+1} \right)^n$ .
8. Даны множества  $C = \{a, d, f, g\}$ ,  $B = \{a, b, c, d, e, f, p\}$ . Найдите  $C \cap B$ .
9. В урне находится 20 белых и 15 чёрных шаров. Вынимают 1 шар. Какова вероятность того, что он чёрный?
10. По заданному закону распределения случайной величины  $X$  найти её дисперсию.

X	14	18	23	28	30
P	0,1	0,2	0,2	0,1	0,4

#### Часть 2.

Запишите решение с полным его обоснованием.

1. Вычислите приближённо определённый интеграл по формуле трапеций  $\int_2^3 \sqrt{x} dx$ ,  $n = 5$ .
2. Составьте таблицу конечных разностей и запишите интерполяционный многочлен.

x	1	2	3	4

y	12	5,5	3,2	7
---	----	-----	-----	---

### Вариант 7.

#### Часть 1.

Дайте краткий ответ. Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

1. Вычислите предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 + 2x^2 - 1}{x^3 + x + 2}$ .
2. Вычислите производную функции  $f(x) = 2x \cdot \sin x$ .
3. Найдите производную сложной функции  $y = \sqrt{2x + 5}$ .
4. Найдите полный дифференциал функции  $z = 3xy - 2x^2y^3$ .
5. Проинтегрируйте функцию способом подстановки  $\int \frac{dz}{(5z + 1)^3}$ .
6. Решите дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными  $y^2 dx + (x - 2)dy = 0$ .
7. Исследуйте ряд на сходимость, применяя признак Даламбера  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3 \cdot 2^n}$ .
8. Даны множества  $A = \{a, c, e, p\}$ ,  $B = \{a, b, c, d, e, f, p\}$ . Найдите  $A \cup B$ .
9. В урне находятся 4 белых и 7 чёрных шаров. Достали 1 шар. Какова вероятность того, что он чёрный?
10. По заданному закону распределения случайной величины X найти её математическое ожидание.

X	11	16	20	25	30
P	0,4	0,1	0,3	0,1	0,1

#### Часть 2.

Запишите решение с полным его обоснованием.

1. Вычислите приближённо определённый интеграл по формуле прямоугольников  $\int_2^4 (4x^3 + 5)dx$ ,  $n = 5$ .
2. Составьте таблицу конечных разностей и запишите интерполяционный многочлен.

x	1	2	3	4
y	12	5,5	3,2	7

**Вариант 8.****Часть 1.**

Дайте краткий ответ. Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

1. Вычислите предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - x + 4}{3x^3 + x^2 - x + 5}$ .
2. Вычислите производную функции  $y = 3x^2 \cdot \cos x$ .
3. Найдите производную сложной функции  $y = \ln(x^2 + x + 1)$ .
4. Найдите полный дифференциал функции  $z = y^3 - 3y + 3x$ .
5. Проинтегрируйте функцию способом подстановки  $\int \sqrt[4]{3x-1} dx$ .
6. Решите дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами  $y'' - 8y' + 16y = 0$ .
7. Исследуйте ряд на сходимость, используя признак Коши  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n}{2n+1} \right)^n$ .
8. Даны множества  $A = \{a, c, e, p\}$ ,  $B = \{a, b, c, d, e, f, p\}$ . Найдите  $A \cap B$ .
9. В урне находятся 7 белых, 3 чёрных и 5 красных шаров. Достали 1 шар. Какова вероятность того, что он чёрный?
10. По заданному закону распределения случайной величины  $X$  найти её математическое ожидание.

$X$	17	21	29	31	35
$p$	0,4	0,1	0,2	0,1	0,2

**Часть 2.**

Запишите решение с полным его обоснованием.

1. Вычислите приближённо определённый интеграл по формуле трапеций  $\int_1^2 \sqrt{x} dx$ ,  $n = 5$ .
2. Составьте таблицу конечных разностей и запишите интерполяционный многочлен.

$x$	1	2	3	4
$y$	2	9	37	100

### Вариант 9.

#### Часть 1.

Дайте краткий ответ. Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

1. Вычислите предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 7}{x^3 + 1}$ .
2. Вычислите производную функции  $y = x^2 \cdot e^x$ .
3. Найдите производную сложной функции  $y = \sqrt{5x^2 + 4x}$ .
4. Найдите полный дифференциал функции  $z = x^3 + y^3$ .
5. Проинтегрируйте функцию способом подстановки  $\int \frac{5dx}{x-3}$ .
6. Решите дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными  $(1+x^2)dx + y^2 dy = 0$ .
7. Исследуйте ряд на сходимость, применяя признак Даламбера  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-1}{2n}$ .
8. Даны множества  $A = \{a, c, e, p\}$ ,  $C = \{a, d, f, g\}$ . Найдите  $A \cup C$ .
9. В урне находятся 4 белых и 7 чёрных шаров. Достали 1 шар. Какова вероятность того, что он белый?
10. По заданному закону распределения случайной величины  $X$  найти её дисперсию.

$X$	11	16	20	25	30
$P$	0,4	0,1	0,3	0,1	0,1

#### Часть 2.

Запишите решение с полным его обоснованием.

1. Вычислите приближённо определённый интеграл по формуле трапеций  $\int_2^4 (4x^3 + 5)dx$ ,  $n = 5$ .
2. Составьте таблицу конечных разностей и запишите интерполяционный многочлен.

$x$	1	2	3	4
$y$	1,2	2,4	3,8	5

Вариант 10.

Часть 1.

Дайте краткий ответ. Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

1. Вычислите предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4 + 3x^2 - x}{x^3 - 1}$ .
2. Вычислите производную функции  $y = \frac{x^2}{\ln x}$ .
3. Найдите производную сложной функции  $y = \ln 4x$ .
4. Найдите полный дифференциал функции  $z = 2x^3 + 4y^2 + 5xy$ .
5. Проинтегрируйте функцию способом подстановки  $\int \frac{x^2 dx}{x^3 - 2}$ .
6. Решите дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами  $y'' - y' - 2y = 0$ .
7. Исследуйте ряд на сходимость, используя признак Коши  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n-1}{3n} \right)^n$ .
8. Даны множества  $A = \{a, c, e, p\}$ ,  $C = \{a, d, f, g\}$ . Найдите  $A \cap C$ .
9. В урне находится 7 белых и 5 чёрных шаров. Вынимают 1 шар. Какова вероятность того, что он чёрный?
10. По заданному закону распределения случайной величины  $X$  найти её дисперсию.

$X$	17	21	29	31	35
$p$	0,4	0,1	0,2	0,1	0,2

Часть 2.

Запишите решение с полным его обоснованием.

1. Вычислите приближённо определённый интеграл по формуле прямоугольников  $\int_1^4 \frac{dx}{x^2}$ ,  $n = 5$ .
2. Составьте таблицу конечных разностей и запишите интерполяционный многочлен.

$x$	1	2	3	4
$y$	12	5,5	3,2	7

## 5. Информационное обеспечение

### 5.1 Печатные издания

1. Григорьев В.П., Сабурова Т.Н., Дубинский Ю.А. Элементы высшей математики: учебник: Рекомендовано ФГАУ «ФИРО». — М.: Академия, 2018.
2. Григорьев В.П., Сабурова Т.Н. Математика: учебник: — М.: Академия, 2018.
3. Григорьев С.Г., Иволгина С.В. Математика: учебник/ под ред. В. А. Гусева. — М.: Академия, 2018.
4. Баврин, И. И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО/ И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 397 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08026-1.
5. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 439 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09108-3.
6. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 320 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09135-9.
7. Кремер, Н. Ш. Математика для колледжей: учебное пособие для СПО / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман; под ред. Н. Ш. Кремера. — 10-е изд., пер. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 346 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05640-2.
8. Кучер, Т. П. Математика. Тесты: учебное пособие для СПО / Т. П. Кучер. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 417 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04413-3.
9. Седых, И. Ю. Математика: учебник и практикум для СПО / И. Ю. Седых, Ю. Б. Гребенщиков, А. Ю. Шевелев. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 443 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-5914-7.
10. Богомолов, Н. В. Математика: учебник для СПО/ Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., пер. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 401 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7.
11. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., пер. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 326 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08799-4.
12. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., пер. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 251 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08803-8.

### 5.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. <https://biblio-online.ru/> – ЭБС Юрайт
2. Баврин, И. И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 397 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08026-1. — Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/914FCFE3-DAF4-4A0F-99D4-C52B7D28ECDD](http://www.biblio-online.ru/book/914FCFE3-DAF4-4A0F-99D4-C52B7D28ECDD).
3. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 439 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09108-3. — Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/C1FB959D-9DE5-43C8-838D-BB7FE441593D](http://www.biblio-online.ru/book/C1FB959D-9DE5-43C8-838D-BB7FE441593D).
4. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 320 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09135-9. — Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/69336BB2-F937-41DD-BD3D-0FACBD8BCB29](http://www.biblio-online.ru/book/69336BB2-F937-41DD-BD3D-0FACBD8BCB29).
5. Кремер, Н. Ш. Математика для колледжей: учебное пособие для СПО / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман; под ред. Н. Ш. Кремера. — 10-е изд., пер. и доп. —

М.: Издательство Юрайт, 2018. — 346 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05640-2. — Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/D1C3E5CB-6347-41C1-B161-94782774D897](http://www.biblio-online.ru/book/D1C3E5CB-6347-41C1-B161-94782774D897).

6. Кучер, Т. П. Математика. Тесты: учебное пособие для СПО / Т. П. Кучер. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 417 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04413-3. — Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/98738C58-E44A-4D0D-974A-65822D3E200A](http://www.biblio-online.ru/book/98738C58-E44A-4D0D-974A-65822D3E200A).

7. Седых, И. Ю. Математика: учебник и практикум для СПО / И. Ю. Седых, Ю. Б. Гребенщиков, А. Ю. Шевелев. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 443 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-5914-7. — Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/CAB1548F-63AC-4C3F-8E82-C9B841E8F0A1](http://www.biblio-online.ru/book/CAB1548F-63AC-4C3F-8E82-C9B841E8F0A1).

8. Богомолов, Н. В. Математика: учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., пер. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 401 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/D70C4F85-E465-42CA-BBD3-F7EC185EB415](http://www.biblio-online.ru/book/D70C4F85-E465-42CA-BBD3-F7EC185EB415).

### **5.3. Дополнительные источники**

1. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 326 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08799-4. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/24A39633-8878-47D0-B0DC-8313431F0122](http://www.biblio-online.ru/book/24A39633-8878-47D0-B0DC-8313431F0122).

2. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 251 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08803-8. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/04D3215B-0C70-457D-87FA-AEB9C9784BD8](http://www.biblio-online.ru/book/04D3215B-0C70-457D-87FA-AEB9C9784BD8).



**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В КОС  
ЕН.01. МАТЕМАТИКА**

Учебный год	Вид изменений (объём времени, порядок освоения УД и ПМ и т.п.)	В какой документ ППССЗ вносятся изменения	Конкретное содержание изменений	Экспертное суждение о необходимости и целесообразности внесения изменений	Подпись председателя ЦК/ представителей работодателей
21.08.2019	Изменение наименования образовательной организации	КОС	Автономная некоммерческая организация среднего профессионального образования «Бирский кооперативный техникум» переименован в Автономную некоммерческую профессиональную образовательную организацию «Бирский кооперативный техникум»	Решение о государственной регистрации Управления МинЮста РФ по РБ № 1351-р от 13.08.2019	
2019-2020	Добавлено информационное обеспечение	КОС, 5 раздел, информационное обеспечение	Григорьев В.П. Элементы высшей математики: учебник для СПО Изд.Академия, 2020.	ФГОС СПО: учебная литература должна быть издана за последние 5 лет	
2019-2020	Добавлено информационное обеспечение	КОС, 5 раздел, информационное обеспечение	Спирина М.С. Дискретная математика: учебник для СПО. Изд. Академия, 2020	ФГОС СПО: учебная литература должна быть издана за последние 5 лет	
2019-2020	Добавлено информационное обеспечение	КОС, 5 раздел, информационное обеспечение	Спирина М.С., Спирин П.А. Дискретная математика. Сборник задач с алгоритмами решений. Изд.Академия, 2020	ФГОС СПО: учебная литература должна быть издана за последние 5 лет	
2019-2020	Добавлено информационное обеспечение	КОС, 5 раздел, информационное обеспечение	Вороненко А.В. Гусева А.И. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями. Изд.Инфра-М,2020	ФГОС СПО: учебная литература должна быть издана за последние 5 лет	
2019-2020	Добавлено информационное обеспечение	КОС, 5 раздел, информационное обеспечение	Шипова Л.И., Шипов А.Е. Математика: уч.пособие для СПО Изд.Инфра-М,2020	ФГОС СПО: учебная литература должна быть издана за последние 5 лет	

