

государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Самарской области
«Новокуйбышевский гуманитарно-технологический колледж»

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по оценке освоения итоговых образовательных результатов учебной
дисциплины «**Математика**»
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности
09.01.05 Оператор технической поддержки

ОДОБРЕНО
на заседании ПЦК
Протокол № ____ от _____
Председатель ПЦК
_____ И.В.Крицина

подпись

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
_____ Н.П.Свириденко
« ____ » _____ 2026г.

Разработчик:

преподаватель Е.Л.Букатова

Рецензенты: ГАПОУ «НГТК» председатель ПЦК И.В.Крицина
(место работы) (занимаемая должность) (ФИО)

(место работы) (занимаемая должность) (ФИО)

Дата актуализации	Результат актуализации	Подпись разработчика

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
2. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	5
2.1 ПРЕДМЕТЫ ОЦЕНИВАНИЯ	5
2.2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ	7
2.3 ОБЪЕКТЫ ОЦЕНКИ	8
3. ИНСТРУМЕНТАРИЙ ПРОВЕРКИ	9
4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ	17

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для оценки освоения итоговых образовательных результатов учебной дисциплины «**Математика**» в рамках программы подготовки специалистов среднего звена по специальности **09.01.05 Оператор технической поддержки**.

Нормативными основаниями проведения оценочной процедуры являются требования ФГОС СПО по специальности 09.01.05 Оператор технической поддержки, утвержденного приказом Минпросвещения России от 11.11.2022 г. N 964, рабочая программа учебной дисциплины «Математика», Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации, утвержденное приказом по ГАПОУ «НГТК» от «09» июля 2016 г. № 178-У.

Формой проведения оценочной процедуры является экзамен.

Экзамен проводится в форме устного ответа на поставленные вопросы и решения практических заданий по дисциплине.

Обучающийся, завершивший обучение по учебной дисциплине, должен обладать умениями и знаниями, соответствующими требованиям ФГОС СПО.

Для положительного заключения по результатам оценочной процедуры в ходе экзамена по дисциплине установлен показатель, при котором принимается решение:

- оценка 3 «удовлетворительно» не менее 70 % выполнения задания;
- оценка 4 «хорошо» не менее 85 %;
- оценка 5 «отлично» не мене 95 %.

2. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

2.1. Предметы оценивания

В результате освоения учебной дисциплины «Математика» обучающийся должен обладать следующими умениями и знаниями способствующими формированию общих и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС СПО:

Умения	
У 1	Уметь выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений
У 2	Уметь применять методы дифференциального и интегрального исчисления
У 3	Уметь решать дифференциальные уравнения
У 4	Уметь применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности
Знания	
З 1	иметь представление о роли и месте математики в современном мире, общности ее понятий и представлений
З 2	Знать основы линейной алгебры и аналитической геометрии
З 3	Знать основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления
З 4	Знать основные численные методы решения математических задач
З 5	Знать правила решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

ПК 1.1.	Обрабатывать статический информационный контент.
ПК 1.2.	Обрабатывать динамический информационный контент
ПК 2.1.	Осуществлять сбор и анализ информации для определения потребностей клиента
ПК 2.2.	Разрабатывать и публиковать программное обеспечение и информационные ресурсы отраслевой направленности со статическим и динамическим контентом на основе готовых спецификаций и стандартов.
ПК 2.6.	Участвовать в измерении и контроле качества продуктов.
ПК 3.3.	Проводить обслуживание, тестовые проверки, настройку программного обеспечения отраслевой направленности.
ПК 4.2.	Определять сроки и стоимость проектных операций

2.2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Комплект контрольно-оценочных средств, предназначен для оценки освоения итоговых образовательных результатов учебной дисциплины «Математика».

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)		Показатели оценки результата
Умения		
У 1	Уметь выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений	Выполнение практического задания
У 2	Уметь применять методы дифференциального и интегрального исчисления	Выполнение практического задания
У 3	Уметь решать дифференциальные уравнения	Выполнение практического задания
У 4	Уметь применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности	
Знания		
З 1	иметь представление о роли и месте математики в современном мире, общности ее понятий и представлений	Ответ на теоретические вопросы
З 2	Знать основы линейной алгебры и аналитической геометрии	Ответ на теоретические вопросы
З 3	Знать основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления	Ответ на теоретические вопросы
З 4	Знать основные численные методы решения математических задач	Ответ на теоретические вопросы
З 5	Знать правила решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.	Ответ на теоретические вопросы

2.3 Объекты оценки

Показатели оценки результата	Объекты оценки
Выполнение практического задания	Оценка продукта деятельности
Ответ на теоретические вопросы	Оценка полного и верного ответа

3. ИНСТРУМЕНТАРИЙ ПРОВЕРКИ

3.1. Инструментарий проверки к дифференцированному зачету

Инструментарий проверки содержит:

- 27 теоретических вопросов. Из этого перечня обучающийся должен ответить на 2 любых вопроса, заданных преподавателем;
- 21 практическое задание. Из этого перечня обучающийся должен решить 1 любое задание, выбранное преподавателем.

1. Задание оценки сформированности знаний:

1. Действия над матрицами и их свойства. Понятие матрицы, виды матриц. Сложение, умножение матриц, умножение матриц на число. Элементарные преобразования матриц
2. Определители и их свойства. Понятие определителя. Определители 2-го и 3-го порядка. Вычисление определителей 2-го порядка. Правило треугольников для вычисления определителей 3-го порядка
3. Миноры и алгебраические дополнения. Понятие минора и алгебраического дополнения. Обратная матрица. Ранг матрицы.
4. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Определитель системы n линейных уравнений с n неизвестными. Правило Крамера.
5. Метод исключения неизвестных – метод Гаусса
6. Матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений
7. Векторы, операции над векторами. Понятие вектора. Операции над векторами, их свойства. Координаты вектора. Модуль вектора. Скалярное произведение векторов
8. Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.
9. Окружность, эллипс, гипербола и парабола. Канонические уравнения окружности и эллипса. Канонические уравнения гиперболы и параболы
10. Производная функции. Производные основных элементарных функций. Дифференциал функции Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производные и дифференциалы высших порядков.
11. Возрастание и убывание функций. Экстремумы. Исследование функции на возрастание, убывание с помощью производной, точки максимума и минимума функции. Необходимое условие существования экстремума. Выпуклые функции. Точки перегиба. Асимптоты. Схема исследования функции.
12. Функции нескольких действительных переменных. Понятие функции нескольких действительных переменных. Частные производные
13. Производные и дифференциалы высших порядков функции нескольких действительных переменных
14. Понятие неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования.

15. Понятие определенного интеграла. Основная формула интегрального исчисления. Методы вычисления определенного интеграла
16. Приложения определенного интеграла в геометрии
17. Понятие двойного интеграла. Свойства двойных интегралов. Повторные интегралы. Сведение двойных интегралов к повторным. Приложения двойных интегралов.
18. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения. Однородные уравнения 1-го порядка. Уравнения, приводящиеся к однородным.
19. Понятие дифференциального уравнения 2-го порядка. Линейные однородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами
20. Основные понятия численных и математических методов. Их применение в решении профессиональных задач.
21. Постановка задачи численного дифференцирования. Метод Эйлера, метод Рунге-Кутты, метод Милна
22. Постановка задачи численного интегрирования. Вычисление определенного интеграла по формулам прямоугольников, трапеции, Симпсона.
23. Математические модели операции. Основные понятия: решение, множество возможных решений, оптимальное решение, показатель эффективности. Основные принципы построения моделей; виды моделей.
24. Постановка задачи линейного программирования. Основная задача линейного программирования; общий вид задач ЛП; ОЗЛП. Симплекс-метод. Суть метода.
25. Транспортная задача. Постановка задачи, её математическая модель. Первоначальный опорный план
26. Случайные события. Классическое определение вероятности. Понятие случайного события. Виды событий. Классическое определение вероятности. Формула вероятности по классическому определению
27. Генеральная совокупность и выборка. Сущность выборочного метода. Дискретные и интервальные вариационные ряды. Полигон и гистограмма. Числовые характеристики выборки.

Оборудование и инструменты

Ручка.

Критерии оценки сформированности знаний:

Оценка устного ответа на 2 вопроса

Максимально по устному ответу можно набрать 10 баллов (по 5 баллов за каждый теоретический вопрос)

Оценка "5" ставится, если обучающийся:

- 1) Показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей;
- 2) Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Устанавливать межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации. Последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы педагога
- 3) Самостоятельно, уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении проблем на творческом уровне; допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию.

Оценка "4" ставится, если обучающийся:

- 1) Показывает знания всего изученного программного материала. Даёт полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя
- 2) Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи.
- 3) Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно). Допускает негрубые нарушения правил оформления письменных работ.

Оценка "3" ставится, если обучающийся:

1. усвоил основное содержание учебного материала, имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;
2. материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно;
3. показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки.
4. допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие;
5. не использовал в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, фактов, опытов или допустил ошибки при их изложении.

Оценка "2" ставится, если обучающийся:

1. не усвоил и не раскрыл основное содержание материала;
2. не делает выводов и обобщений.
3. не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;
4. или имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу.

2. Практическое задание оценки сформированности умений:

Задание 2

1. Вычислите: $-\frac{1}{3} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & -4 & 1 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} -3 & 0 & 6 \\ 3 & -3 & 6 \end{pmatrix}^T + \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & -2 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

2. Вычислите:

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 2 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} \sqrt{2} & 0 & 1 \\ 4 & 5\sqrt{2} & 1 \\ 10 & 1 & 5 \end{vmatrix}$$

3. Вычислите обратную матрицу $\begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

4. Решите систему уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} x_1 - 4x_2 - 2x_3 = 1, \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = -9, \\ -3x_1 + 5x_2 + 6x_3 = 11. \end{cases}$$

5. Решите систему уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 - 4x_2 - 2x_3 = 1, \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = -9, \\ -3x_1 + 5x_2 + 6x_3 = 11. \end{cases}$$

6. Решите систему уравнений матричным методом:

$$\begin{cases} x_1 - 4x_2 - 2x_3 = 1, \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = -9, \\ -3x_1 + 5x_2 + 6x_3 = 11. \end{cases}$$

7. Найдите точки перегиба кривой и исследовать на выпуклость $y = \frac{x+4}{x^3}$.
8. Вычислите $\int x \ln(x-1) dx$
9. Найдите производную 2-го порядка $y = \arcsin 3x$
10. Вычислите $\int (4+2x^3)^4 x^2 dx$
11. Вычислите $\int \sin 2x \cos 4x dx$
12. Найдите точки экстремума для функции $y = x^3 - 3x$.
13. Найдите точки перегиба кривой и исследовать на выпуклость
 $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 3x^2 + 8x - 4$.
14. Решите дифференциальное уравнение $(x^2 + y^2)dx - 2xydy = 0$.
15. Расставьте пределы интегрирования в том и другом порядке в двойном интеграле $\iint_D f(x, y) dx dy$ для указанной области $D : y \leq 1, y \geq \ln x, y \geq 1 - x^2$
16. Даны две вершины $A(2, -3, -5), B(-1, 3, 2)$ параллелограмма $ABCD$ и точка пересечения его диагоналей $E(4, -1, 7)$. Найдите координаты остальных вершин параллелограмма.
17. Даны вершины треугольника $ABC: A(-1, -2, 4), B(-4, -2, 0), C(3, -2, 1)$. Вычислите внешний угол при вершине B
18. Даны вершины треугольника $ABC A(-2, 4), B(3, 1), C(10, 7)$. Найдите:
а) уравнение стороны AB ; б) уравнение высоты CH ; в) уравнение медианы AM ; г) точку N пересечения медианы AM и высоты CH ; д) уравнение прямой, проходящей через точку C параллельно стороне AB ; е) расстояние от точки C до прямой AB .
19. Дан эллипс, каноническое уравнение которого имеет вид $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$. Найдите координаты его фокусов, эксцентриситет, уравнения директрис. Сделать рисунок.
20. При заданных объёмах груза в пунктах отправления и потребности в пунктах назначения определить оптимальный план перемещения груза от отправителя к потребителю. Исходные данные: Запас груза в i -м пункте отправления $a_i : a_1 = 30, a_2 = 15, a_3 = 25$. Потребность j -го пункта назначения в грузе $b_j : b_1 = 20, b_2 = 5, b_3 = 45$. Матрица тарифов (стоимость перевозки единицы груза) $C_{i,j}$:

$(C_{ij})_{m \times n} =$		Потребители		
		1	2	3
	Поставщики			
	1	10	20	30
	2	30	10	20
	3	5	15	10

21. Для реализации трех групп товаров коммерческое предприятие располагает тремя видами ограниченных материально-денежных ресурсов в количестве $b_1 = 240$, $b_2 = 200$, $b_3 = 160$ единиц. При этом для продажи 1 группы товаров на 1 тыс. руб. товарооборота расходуется ресурса первого вида в количестве $a_{11} = 2$ единицы, ресурса второго вида в количестве $a_{21} = 4$ единицы, ресурса третьего вида в количестве $a_{31} = 4$ единицы. Для продажи 2 и 3 групп товаров на 1 тыс. руб. товарооборота расходуется соответственно ресурса первого вида в количестве $a_{12} = 3$, $a_{13} = 6$ единицы, ресурса второго вида в количестве $a_{22} = 2$, $a_{23} = 4$ единицы, ресурса третьего вида в количестве $a_{32} = 6$, $a_{33} = 8$ единиц. Прибыль от продажи трех групп товаров на 1 тыс. руб. товарооборота составляет соответственно $c_1 = 4$, $c_2 = 5$, $c_3 = 4$ (тыс. руб.). Определить плановый объем и структуру товарооборота так, чтобы прибыль торгового предприятия была максимальной.

Оборудование и инструменты

Ручка.

Критерии оценки сформированности умений:

Оценка решенного практического задания

Максимально за практическое задание можно набрать 5 баллов

Оценка "5" ставится, если обучающийся:

1. выполнил работу без ошибок и недочетов;
2. допустил не более одного недочета.

Оценка "4" ставится, если обучающийся выполнил работу полностью, но допустил в ней:

1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
2. или не более двух недочетов.

Оценка "3" ставится, если обучающийся правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

1. не более двух грубых ошибок;
2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
3. или не более двух-трех негрубых ошибок;
4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка "2" ставится, если обучающийся:

1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";
2. или если правильно выполнил менее половины работы;
3. не приступал к выполнению работы;
4. или правильно выполнил не более 10 % всех заданий.

Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Баврин И.И. Высшая математика: Учебник для студентов естественно-научных специальностей педагогических вузов / И.И. Баврин. – М.: Издательский центр «Академия». - 2013. – 616 с.
2. Элементы высшей математики: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования/В.П.Григорьев, Ю.А. Дубинский. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский дом «Академия», 2013.
3. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике: Учебное пособие для втузов / В.П. Минорский. - М.: Издательство Физико-математич. Литературы. - 2014. -336 с.
4. А.П. Попов, В. Н. Сотников Экономико-математические методы и модели. – М.: Юрайт. – 2013.

Дополнительные источники:

1. Богомолов Н.В. Практические занятия по высшей математике.-М.: Высшая школа, 2008.
2. Валущэ И.И. и др. Математика для техникумов. – учеб.пособие. – М.:Наука, 2009.
3. Дадаян А.А. Математика: учеб. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2008.
4. Кострикин А. И. Введение в алгебру. Ч. 1. Основы алгебры / А. И. Кострикин. М.: Издательство Физико-математической литературы. - 2009. - 136 с.
5. Кострикин А. И. Введение в алгебру. Ч. 2. Линейная алгебра / А. И. Кострикин. М.: Издательство Физико-математической литературы. - 2009. - 164 с.
6. Кострикин А. И. Введение в алгебру. Ч. 3. Основные структуры алгебры / А. И. Кострикин. М.: Издательство Физико-математической литературы, 2009. - 148 с.
7. Омельченко В.П., Математика: учебное пособие/Омельченко В.П., Курбатова Э.В. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008.
8. Подольский В.А. и др. Сборник задач по математике для техникумов. – М.: Высшая школа, 2010.
9. Шипачев В.С. Высшая математика: Учебник. – М.: Высшая школа, 2011.
10. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике. – М.: Высшая школа, 2011.