

Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение
«Мамадышский политехнический колледж»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ТО

 В.В.Файзреева

« 4 » октября 2023г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

ЕН.01 Математика

для специальности

**23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов
автомобилей**


Мамадыш

2023

Фонд оценочных средств разработан на основе рабочей программы учебной дисциплины и примерным фондом оценочных средств по общеобразовательной дисциплине «Математика» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей (утв. приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ № 362 от 25 мая 2022 г., зарегистрирован в Минюсте России № 69046 от 28.06.2022г.)

Обсуждена и одобрена на заседании
предметно-цикловой комиссии
общеобразовательных дисциплин

Разработала преподаватель:

 С.А. Чуприкова

Протокол № 1
«28» августа 2023г.

Председатель ПЦК

 Н.С. Порываева

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	4
2. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	6
3. ЛИТЕРАТУРА	15

ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1 Область применения

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины ЕН.01 Математика.

1.2 Организация контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины

Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине ЕН. 01 Математика включает контрольно – оценочные материалы для проведения:

- текущего контроля знаний (входного, оперативного (поурочного), рубежного, (по разделам и укрупненным темам);
- промежуточной аттестации студентов (итогового контроля по завершению изучения дисциплины).

Формы проведения текущего контроля по дисциплине:

тестирование, зачеты, практическая, графическая работа, рефераты и иные творческие работы.

Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основании:

- учебного плана специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей
- рабочей программы по дисциплине ЕН.01 Математика;

Комплект контрольно-оценочных средств позволяет оценивать освоение умений усвоение знаний:

Таблица 1

Объекты оценивания (умения, знания)	Показатели оценки результата	Критерии оценки результата	Тип задания;	Форма аттестации
1	2	3	4	5
У1 Умения решать обыкновенные дифференциальные уравнения;	<p>П1 Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными</p> <p>П2 Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка с постоянными коэффициентами;</p>	<p>— основные понятия и определения сформулированы точно и полно;</p> <p>— дан обоснованный, четкий, содержательный ответ;</p> <p>— перечислены методы решения дифференциальных уравнений, алгоритм решения сформулирован точно и полно;</p> <p>— установлено верное соответствие основных формул;</p> <p>— показано умение применять теоретические знания для выполнения практических задач;</p> <p>— верно решены дифференциальные уравнения;</p> <p>— продемонстрировано правильное применения алгоритма решения уравнений;</p>	<p>ТА ТЗ№1,2,3 ПЗ№2</p> <p>ПА ТЗ, ПЗ</p>	<p>ТА</p> <p>- устный опрос;</p> <p>– формализованное наблюдение и оценка результатов ПР</p> <p>– экспертная оценка оформления и защиты презентаций;</p> <p>– формализованное наблюдение за деятельностью обучающихся;</p> <p>ПА экзамен</p>

31	Знание основных понятий и методов математического анализа, дискретной математики, теории вероятности и математической статистики;	<p>П1 Формулирование основных понятий и методов математического анализа;</p> <p>П2 Формулирование основных понятий дискретной математики; перечисление свойства операций над множествами, свойства отношений.</p> <p>П3 Изложение теории вероятности и математической статистики; формулировка классического определения вероятности;</p>	<p>— основные понятия и определения сформулированы точно и полно;</p> <p>— ответ дан полный, логичный, содержательный;</p> <p>— записаны формулы вычисления с пояснениями;</p> <p>— дан обоснованный, четкий, содержательный ответ;</p> <p>— алгоритм решения выбран верно, задание выполнено, определения сформулированы верно и полно;</p> <p>— установлено верное соответствие основных формул;</p>	<p>ТА ТЗ № 1,2,3 ПЗ № 2</p> <p>ПА ТЗ, ПЗ</p>	<p>ТА</p> <p>– устный опрос</p> <p>– формализованное наблюдение и оценка результатов ПР</p> <p>– тестирование</p> <p>– экспертная оценка</p> <p>ПА экзамен</p>
32	Знание основных численных методов решения прикладных задач.	<p>П1 Перечисление основных численных методов решения прикладных задач;</p> <p>П2 Формулирование приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой</p>	<p>– продемонстрировано точное применение основных численных методов при решении;</p> <p>— дан обоснованный, четкий, содержательный ответ;</p> <p>– точно и четко проведено вычисление определенных интегралов с использованием методов численного интегрирования;</p> <p>— точно и четко проведено вычисление производных с использованием методов численного дифференцирования.</p>	<p>ТА ТЗ №1, 3 ПЗ №2</p> <p>ПА ТЗ, ПЗ</p>	<p>ТА</p> <p>– устный опрос</p> <p>– формализованное наблюдение и оценка результатов ПР</p> <p>– тестирование</p> <p>– экспертная оценка</p> <p>ПА экзамен</p>

2 КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

2.1. Практические работы

Практическое занятие «Нахождение пределов функций с помощью замечательных пределов».

Задания к практической работе.

Задание 1

1 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7x \cos 5x}{\sin 2x}$	2 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 5x \cdot \cos 2x}{\cos 3x \cdot \arcsin^2 x}$	3 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7x \cos 3x}{\sin 2x}$
4 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{3x \cos 9x}$	5 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x}{\sin^2 3x}$	6 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x \cos 6x}{\sin 5x}$
7 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^3 3x \cdot \cos 8x}{\sin 4x \cdot \arcsin x}$	8 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x \cos 4x}{\arcsin 5x}$	9 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cos 5x}{\arcsin 2x}$
10 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x \sin 3x}{\arcsin^2 2x}$	11 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 2x}{3x \sin 3x \cos 9x}$	12 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{ctg}^2 2x \arcsin^3 4x}{\sin 3x \cos 9x}$
13 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 \operatorname{ctg}^3 2x \arcsin 4x}{\sin 3x \cos 9x}$	14 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 3x \arcsin 4x}{\sin^3 2x \cos 9x}$	15 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^3 5x \cdot \cos 3x}{\sin 4x \cdot \arcsin^2 6x}$
16 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^3 9x}{5x \sin^3 3x \cos 2x}$	17 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 \operatorname{ctg} 5x}{\arcsin 2x}$	18 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 \operatorname{ctg} 2x}{\arcsin 7x}$
19 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \sin 2x \cos 6x}{\operatorname{tg}^2 5x}$	20 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2 \cos 4x}{\sin 9x \arcsin 5x}$	21 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 2x \arcsin 3x}{\sin^3 4x \cos 5x}$
22 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x \arcsin 5x}{\sin^2 3x \cos 4x}$	23 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2 \operatorname{ctg} x}{\arcsin 3x}$	24 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \sin 2x \cos 6x}{\sin^2 5x}$
25 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x \cos 3x}{\arcsin 2x}$	26 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 4x \cdot \cos 3x}{\sin 2x \cdot \arcsin x}$	27 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7x^2 \operatorname{ctg} 3x}{\arcsin 2x}$
28 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x \cos 3x}{\arcsin 2x}$	29 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{ctg}^3 3x \arcsin^3 5x}{\sin 2x \cos 4x}$	30 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 3x \cdot \cos 8x}{\sin 4x \cdot \arcsin x}$

Задание 2

1 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{\arcsin^2 3x}$	2 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1 - \cos 4x) \cdot \cos 2x}{\sin^2 3x}$	3 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{\arcsin^2 2x}$
4 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x(1 - \cos 6x)}{(1 + \cos 2x) \sin 9x}$	5 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{\operatorname{tg}^2 3x}$	6 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x(1 - \cos 6x)}{(1 + \cos 4x) \arcsin 9x}$
7 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{\arcsin^2 2x}$	8 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^3 2x}{(1 - \cos 6x) \cos 9x}$	9 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{\operatorname{tg}^2 3x}$
10 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{5x \sin 2x}$	11 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x \operatorname{tg} 2x}{1 - \cos 6x}$	12 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{ctg} 2x \arcsin^3 4x}{1 - \cos 6x}$
13 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 \operatorname{ctg} 2x \arcsin 4x}{1 - \cos 6x}$	14 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x \arcsin 4x}{(1 - \cos 2x) \cos 9x}$	15 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^3 5x \cdot \cos 3x}{\sin 4x \cdot (1 - \cos 8x)}$

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое задание оценивается в 1 балл.

23-34 балла – «3»

35-40 баллов – «4»

Практическое занятие «Вычисление производных функций».

Вариант 1.

1. Вычислите производную функции:

а) $f(x) = 7x^6 - 4x^3 - 4x + 9$;

б) $f(x) = x^7 + \frac{x^4}{4} - 2x^2 + x$;

в) $f(x) = (x^3 - 2)(x^2 + 1)$;

г) $f(x) = \frac{2x^6}{3x-8}$.

2. Вычислите производную функции в точке x_0 :

а) $f(x) = (2x + 13)^5$, при $x_0 = -6$;

б) $f(x) = 2\sqrt{7x + 11}$, при $x_0 = 2$;

в) $f(x) = 0,5 \sin\left(2x + \frac{\pi}{6}\right)$, при $x_0 = \frac{\pi}{12}$.

Вариант 2.

1. Вычислите производную функции:

а) $f(x) = 6x^7 + x^3 + 4x - 2$;

б) $f(x) = 3x^9 + \frac{1}{8}x^8 - x^3 - x$;

в) $f(x) = (x^4 - 3)(x^3 + 4)$;

г) $f(x) = \frac{4x^5}{2x+5}$.

2. Вычислите производную функции в точке x_0 :

а) $f(x) = (4x + 3)^3$, при $x_0 = -2$;

б) $f(x) = 8\sqrt{15x + 4}$, при $x_0 = 3$;

в) $f(x) = \frac{1}{3} \cos\left(3x - \frac{\pi}{6}\right)$, при $x_0 = \frac{\pi}{9}$.

Критерии оцениваемости результатов:

Каждый пример из задания 1 оценивается в 1 балл, из задания 2 – в 2 балла.

5-6 баллов – «3»

7-8 баллов – «4»

9-10 баллов – «5»

Практическое занятие «Вычисление определенных интегралов».

Вариант № 1. Вычислить интегралы

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

6. $\int_{-3}^1 (x^2 - 8x) dx$

2. $\int_1^4 (4 - x^2) dx$

7. $\int_{-1}^2 (3 - x^4) dx$

3. $\int_0^2 (3x^2 + x - 3) dx$

8. $\int_1^3 (2x^3 + x^2 - 5) dx$

4. $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{8}{\sin^2 x} dx$

9. $\int_0^{\frac{\pi}{4}} 4 \cos x dx$

5. $\int_{-3}^3 \frac{dx}{(x+9)^2}$

10. $\int_{-2}^4 \frac{dx}{(x+3)^2}$

Вариант № 2 Вычислить интегралы

1. $\int_{-2}^1 (4x^3 - 2x) dx$

6. $\int_{-2}^3 (x^2 - 7x) dx$

2. $\int_1^5 (2 - x) dx$

7. $\int_1^4 (5 - x^3) dx$

3. $\int_0^3 (6x^2 + x - 5) dx$

8. $\int_1^3 (3x^3 + x^2 - 6) dx$

4. $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{5}{\cos^2 x} dx$

9. $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{5}{\sin^2 x} dx$

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

10. $\int_{-2}^1 \frac{dx}{(x+10)^3}$

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое задание оценивается в 1 балл

5-6 баллов – «3»

7-8 баллов – «4»

9-10 баллов – «5»

Практическое занятие «Решение СЛАУ различными методами».

Вариант 1

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

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

Вариант 2

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

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

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое из заданий оценивается в 3 балла

5-6 баллов – «3»

7-8 баллов – «4»

9 баллов – «5»

Практическое занятие «Выполнение операций над множествами».

Задача № 1

В группе 35 студентов. Каждый из них пользуется хотя бы одним из видов городского транспорта: метро, автобусом и троллейбусом. Всеми тремя видами транспорта пользуются 6 студентов, метро и автобусом – 15 студентов, метро и троллейбусом – 13 студентов, троллейбусом и автобусом – 9 студентов. Сколько студентов используют только одним видом транспорта?

Задача № 2

На заводе из 100 специалистов 70 человек умеют выполнять вид работ №1, 45 – вид работ №2, и 23 человека умеют выполнять оба вида работ. Сколько специалистов не умеют выполнять работы этих видов?

Задача № 3

Доказать равенства $A \cup (A \cap B) = A \cap (A \cup B) = A$.

Задача № 4

Определить множества $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$, если:

а) $A = \{x: 0 < x < 2\}$, $B = \{x: 1 \leq x \leq 3\}$;

б) $A = \{x: x^2 - 3x < 0\}$, $B = \{x: x^2 - 4x + 3 \geq 0\}$.

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое из заданий 1-3 оцениваются в 1 балл, каждое из заданий 4 – в 2 балла.

5-6 баллов – «3»

7-8 баллов – «4»

9-10 баллов – «5»

Практическое занятие «Комплексные числа и действия над ними»

Вариант 1

1) Вычислить сумму и разность заданных комплексных чисел:

1. $(2 + 3i)(3 - 5i)$;

2. $(1 + 3i)(2 + i)$;

3. $(3 + 5i)(3 - 5i)$;

2) Перевести числа из алгебраической в тригонометрическую и показательную форму:

$2 + 3i$; $(3 - 5i)$; $(1 + 3i)$; $(2 + i)$; $(3 + 5i)$; $(3 - 5i)$;

Вариант 2

1) Вычислить сумму и разность заданных комплексных чисел:

1. $(1 + 3i)(2 - 5i)$;

2. $(2 + 3i)(1 + i)$;

3. $(1 + 4i)(3 - 2i)$;

2) Перевести числа из алгебраической в тригонометрическую и показательную форму:

$(1 + 3i)$; $(2 - 5i)$; $(2 + 3i)$; $(1 + i)$; $(1 + 4i)$; $(3 - 2i)$;

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое из заданий 1 оценивается в 1 балл, из задания 2 – в 2 балла.

9-12 баллов – «3»

13-16 баллов – «4»

17-18 баллов – «5»

Практическое занятие «Решение задач с реальными дискретными случайными величинами».

Задача 1. Абитуриент сдаёт два вступительных экзамена: по математике и физике. Составить закон распределения случайной величины x , числа полученных пятёрок, если вероятность получения пятёрки по математике равна 0,8, а по физике – 0,6.

Задача 2. Фермер считает, что, принимая во внимание различные потери и колебания цен, он сможет выручить не более 60 центов за десяток яиц и потерять не более 20-ти центов за десяток и что вероятности возможных выигрышей и потерь таковы:

цена за 10 яиц	0,6	0,4	0,2	0	-0,2
P	0,2	0,5	0,2	0,06	0,04

Как оценить ожидаемую прибыль от продажи десятка яиц; от ожидаемых им в этом году 100000 яиц?

Задача 3. Составить закон распределения случайной величины X . Найти числовые характеристики случайной величины x (x – выигрыш владельца одного лотерейного билета).

- В лотерее разыгрываются N билетов;
- m из них выигрывают по A рублей;
- k из них выигрывают по B рублей;
- p из них выигрывают по C рублей.

Критерий оцениваемости результатов:

Каждое из заданий оценивается в 4 балла.

6-8 баллов – «3»

9-10 баллов – «4»

11-12 баллов – «5»

2.2.Задания для итоговой аттестации (дифференцированного зачета).

1 вариант.

1. Вычислить предел функции:

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

2. $\int_{-3}^3 (x^3 - 2x) dx$

3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.

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

4. Вычислить сумму и разность заданных комплексных чисел:

$$(-2 + 3i) (-2 - 5i);$$

2 вариант.

1. Вычислить предел функции:

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

2. $\int_{-1}^2 (7 - x^3) dx$

3. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

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

4. Вычислить сумму и разность заданных комплексных чисел

$$(-1 + 3i) (-2 + i);$$

Критерии оцениваемости результатов:

Задания 1,2,4 оцениваются в 2 балла, задание 3 оценивается в 4 балла.

5-6 баллов – «3»

7-8 баллов – «4»

9-10 баллов – «5»

**Система оценивания по учебной дисциплине ЕН.01
Математика**

Результаты обучения по учебной дисциплине (МДК)		Текущая аттестация						Промежуточная аттестация
		Тестирование	Опрос	Расчетное задание	Решение ситуационных задач	Практические работы	Контрольные работы	Дифференцированный зачет
Основные								
Уметь	У1 Умения решать обыкновенные дифференциальные уравнения;	+	+	+	+		+	+
	П1 Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными	+	+	+	+		+	+
	П2 Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка с постоянными коэффициентами;	+	+	+	+		+	+
Знать	З1 Знание основных понятий и методов математического анализа, дискретной математики, теории вероятности и математической статистики	+	+	+	+		+	
	П1 Формулирование основных понятий и методов математического анализа;	+	+	+	+		+	+
	П2 Формулирование основных понятий дискретной математики; перечисление свойства операций над множествами, свойства отношений.	+	+	+	+		+	+
	П3 Изложение теории вероятности и математической статистики; формулировка классического определения вероятности;	+	+	+	+		+	+
	З2 Знание основных численных методов решения прикладных задач.	+	+	+	+		+	+
	П1 Перечисление основных численных методов решения прикладных задач;							+
	П2 Формулирование приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой	+	+	+	+		+	+

2. Литература:

1. Григорьев В.П. Элементы высшей математики: учебник для студ. учреждений сред.проф.образования/ В.П.Григорьев, Ю.А.Дубинский, Т.Н.Сабурова. –М.: Издательский центр «Академия», 2020.-400с.
2. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. - М. : Мнемозина, 2020. - 457 с. – ISBN: 978-5-346-01200-9 / - Текст : непосредственный
3. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. - М. : Мнемозина, 2020. - 351 с. – ISBN 978-5-346-03199-4/ - Текст : непосредственный
4. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.Г. Мордкович, Л.О. Денищева, Л.И. Звавич [и др.] - М.: Мнемозина, 2020. - 336 с. – ISBN: 978-5-346-01202-3/ - Текст : непосредственный
5. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.Г. Мордкович, Л.О. Денищева, Л.И. Звавич [и др.],- М. : Мнемозина, 2020. - 137 с. – ISBN: 978-5-346-02411-8/ - Текст : непосредственный

Интернет-ресурсы

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

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

https://studylib.ru/doc/6223699/pis._mennyj-d.t.-konspekt-lekcij-po-vysshej-matematike--p... (Конспект лекций по высшей математике)