



**ГБПОУ «Пермский политехнический колледж
имени Н.Г. Славянова»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОУД.11 МАТЕМАТИКА**

для реализации Программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)
по специальности
15.02.16 Технология машиностроения
на базе основного общего образования
(технологический профиль профессионального образования)

СОДЕРЖАНИЕ

1	Пояснительная записка	3
2	Содержание самостоятельной работы	
3	Критерии оценивания	10
4	Учебно-методическое и информационное обеспечение для обучающихся	10
5	Список источников и литературы	11

Пояснительная записка

Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся по дисциплине ОУД.11 *Математика* предназначены для обучающихся по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

Цель методических указаний: оказание помощи обучающимся в выполнении внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине ОУД.11 Математика.

Настоящие методические указания содержат работы, которые позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по специальности, опытом творческой и исследовательской деятельности и направлены на формирование следующих компетенций:

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

В результате выполнения практических занятий по дисциплине ОУД.11 *Математика* обучающиеся должны:

знать:

- действия над числами, способов решения алгебраических уравнений;
- способы решения систем линейных и нелинейных уравнений;
- свойства и графиков элементарных функций, свойств неравенств;
- основные тригонометрических понятий, формул, функций;
- основы дифференциального, интегрального исчисления;
- формулы действий над векторами;
- основные понятия, теоремы, аксиомы, формулы стереометрии.

уметь:

- выполнять операции над числами и решать различные алгебраические уравнения;
- решать системы линейных и нелинейных уравнений;
- строить графики элементарных функций и выполнять их преобразования, способы решения неравенств;
- применять тригонометрические формулы к различным преобразованиям, решению уравнений и построению графиков тригонометрических функций;
- дифференцировать функции и применять знание производной в различных задачах, вычислять интегралы и применять знание интеграла;
- выполнять действия над векторами;
- применять теоретические знания стереометрии к решению задач.

Описание каждой самостоятельной работы содержит: раздел, тему, цели работы, задания, исходные данные (при необходимости), методические указания (основной теоретический материал (при необходимости), алгоритм выполнения, требования к выполнению и оформлению заданий), формы контроля, критерии оценивания, учебно-методическое и информационное обеспечение.

На самостоятельную работу по дисциплине ОУД.11 Математика отводится 36 часов.

Содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа № 1

Раздел 1. Развитие понятия о числе. Решение уравнений

Тема: Степени и корни.

Количество часов: 2

Цель: познакомиться с решением банковских задач.

Задание:

- 1) проработать материал по теме, используя основную и дополнительную литературу, сеть интернет
- 2) ознакомиться с решением задач по теме «Применение степеней при решении экономических задач».

Методические указания по выполнению работы:

Ознакомиться и записать решения задач в тетрадь.

В связи с преобразованием России из системы централизованного планирования в экономику рыночной ориентации экономические знания стали необходимыми как в профессиональной сфере, так и в повседневной жизни. Сегодня жизнь настоятельно требует, чтобы выпускник имел развитое экономическое мышление и был готов к жизни в условиях рыночных отношений.

Эффективному постижению азов экономики поможет решение задач, в содержании которых идет речь о процентах. Решение многих задач школьного курса, нестандартных задач, практических задач помогает разобраться в новых экономических веяниях жизни.

Понятие «проценты» буквально вошло в нашу жизнь. Сами проценты не дают экономического развития, но их знание помогает в развитии практических способностей, а также умение решать экономические задачи. Обдуманное изучение процентов может способствовать развитию таких навыков как экономичность, расчетливость.

Задача 3. [5] 31 декабря 2014 года Алексей взял в банке 9 282 рублей в кредит под 10% годовых. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 10%), затем Алексей переводит в банк X рублей. Какой должна быть сумма X , чтобы Алексей выплатил долг четырьмя равными платежами (то есть за четыре года)

Решение. Снова нарисуем спираль.

Решение.

Краткая запись:

$S = 9\,282\,000$ млн

$r = 10\%$ (годовые)

$k = 1 + 0,01r = 1 + 0,01 \cdot 10 = 1,1$

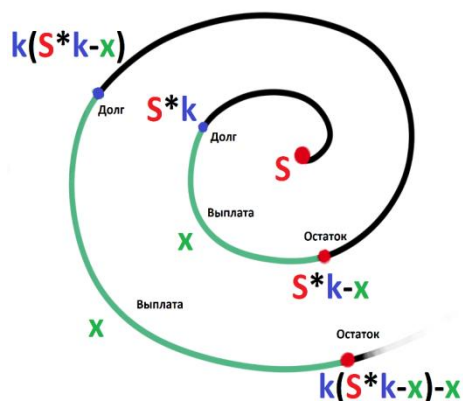
$n = 4$ года

$x = ?$ рублей

Долг($S \cdot k$)	Выплата	Остаток
$S \cdot k$	x	$S \cdot k - x$
$k(S \cdot k - x)$	x	$K(kS - x) - x$
$k(k(S \cdot k - x) - x)$	x	$K(K(kS - x) - x) - x$
$K(K(K(kS - x) - x) - x)$	x	$K(K(K(kS - x) - x) - x) - x$

Раскроем скобки

Долг($S \cdot k$)	Выплата	Остаток
$S \cdot k$	x	$S \cdot k - x$
$k^2 S - kx$	x	$k^2 S - kx - x$
$k^3 S - k^2 x - kx$	x	$k^3 S - k^2 x - kx - x$



$k^4S - k^3x - k^2x - kx$	x	$k^4S - k^3x - k^2x - kx - x$
---------------------------	-----	-------------------------------

***Примечание:** на основании этой таблицы, можно вывести формулу

$$K^nS - k^{n-1}x - k^{n-2}x - k^{n-3}x - \dots - kx - x = 0$$

Составим уравнение, где последний остаток равен нулю.

$$k^4S - k^3x - k^2x - kx - x = 0 \text{ (подставим вместо } k \text{ число } \frac{11}{10} \text{)}$$

$$\left(\frac{11}{10}\right)^4S = x \left(\left(\frac{11}{10}\right)^3 + \left(\frac{11}{10}\right)^2 + \frac{11}{10} + 1 \right)$$

$$\left(\frac{11}{10}\right)^4S = x \left(\frac{1331}{1000} + \frac{121}{100} + \frac{11}{10} + 1 \right)$$

$$\left(\frac{11}{10}\right)^4S = x \frac{4641}{1000}$$

$$11^4 \cdot S \div 10^4 = 4641x \div 10^3$$

$$4641x \cdot 10^4 = 11^4S \cdot 10^3$$

$$x = 11^4S \cdot 10^3 \div 4641 \cdot 10^4 \text{ (заменим } S \text{ на } 9\,282\,000)$$

12

$$x = 14\,641 \cdot 9\,282\,000 \div 4641$$

$$x = 2\,928\,200$$

Ответ: 2 928 200 рублей

Второй способ решения задачи.

Назовем эти задачи А) Задачи на равный размер выплат.

Зная, что мы долг должны погасить четырьмя равными платежами запишем формулу последнего остатка $k^4S - k^3x - k^2x - kx - x = 0$. Отсюда выведем

$$k^4S = k^3x + k^2x + kx + x.$$

$$x = \frac{k^4 \cdot S}{(k^3 + k^2 + k + 1)}; \text{ Если бы мы искали } S, \text{ то получили бы формулу } S = \frac{x(k^3 + k^2 + k + 1)}{k^4};$$

На основании решений задач 1, 2, 3 запишем формулы

$$x = \frac{k^n \cdot S}{(k^{n-1} + \dots + k^2 + k + 1)}; \quad S = \frac{x(k^{n-1} + \dots + k^2 + k + 1)}{k^n};$$

Формы контроля: проверка преподавателем выполненных упражнений.

Самостоятельная работа № 2

Раздел 1. Развитие понятия о числе. Решение уравнений

Тема: Логарифмы

Количество часов: 2

Цель: развитие познавательных способностей, самостоятельности, организованности. Формирование умений использовать специальную литературу при изучении темы «Логарифмы»

Задание: подготовить презентацию по теме: «Логарифмическая спираль в природе»

Методические указания по выполнению работы:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме.
2. Работу оформить в виде презентации.

Формы контроля: проверка преподавателем выполненного задания, просмотр презентаций.

Самостоятельная работа № 3

Раздел 1. Развитие понятия о числе. Решение уравнений

Тема: Логарифмы

Количество часов: 2

Цель: развитие познавательных способностей, самостоятельности, организованности. Формирование умений использовать специальную литературу при изучении темы «Логарифмы»

Задание: подготовить доклад по теме «История возникновения логарифмов»

Методические указания по выполнению работы:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме.
2. Работу оформить в виде доклада.

Формы контроля: демонстрация собранного материала по теме, выступления учащихся с докладами.

Самостоятельная работа № 4

Раздел 2. Системы линейных и нелинейных уравнений

Тема: Системы линейных и нелинейных уравнений

Количество часов: 2

Цель: развитие познавательных способностей, самостоятельности, организованности. Формирование умений использовать специальную литературу при изучении темы «СЛАУ»

Задание: подготовить сообщение «Великий математик Габриэль Крамер»

Методические указания по выполнению работы:

1. Изучить теоретический материал по теме.
2. Работу оформить в виде сообщения.

Формы контроля: выступление учащихся с сообщениями.

Самостоятельная работа № 5

Раздел 2. Системы линейных и нелинейных уравнений

Тема: Системы линейных и нелинейных уравнений

Количество часов: 2

Цель: развитие познавательных способностей, самостоятельности, организованности. Формирование умений использовать специальную литературу при изучении темы «СЛАУ»

Задание: подготовить сообщение «Великий математик Карл Фридрих Гаусс»

Методические указания по выполнению работы:

1. Изучить теоретический материал по теме.
2. Работу оформить в виде сообщения.

Формы контроля: выступление учащихся с сообщениями.

Самостоятельная работа № 6

Раздел 3. Функции. Неравенства.

Тема: Функции и их свойства

Количество часов: 2

Цель: развитие познавательных способностей, самостоятельности, организованности. Формирование умений использовать специальную литературу при изучении темы «Функции и их свойства»

Задание: подготовить презентацию по теме «Занимательные кривые»

Методические указания по выполнению работы:

1. Проработать материал учебной литературы по теме: "Функции и их свойства"
2. Работу оформить в виде презентации.

Формы контроля: демонстрация собранного материала по теме, выступления учащихся с презентациями.

Самостоятельная работа № 7

Раздел 3. Функции. Неравенства

Тема: Функции и их свойства

Количество часов: 2

Цель: развитие познавательных способностей, самостоятельности, организованности. Формирование умений использовать специальную литературу при изучении темы «Функции и их свойства».

Задание: подобрать задачи по теме «Применение показательной функции в биологии и в физике»

Методические указания по выполнению работы:

1. Проработать материал учебной и дополнительной литературы по теме: "Функции и их свойства"
2. Работу оформить в виде конспекта.

Формы контроля: демонстрация собранного материала по теме, проверка преподавателем выполненных упражнений.

Самостоятельная работа № 8

Раздел 4. Основы тригонометрии

Тема: Тригонометрические функции

Количество часов: 2

Цель: развитие познавательных способностей, самостоятельности, организованности. Формирование умений использовать специальную литературу при изучении темы «Тригонометрические функции»

Задание: подготовить доклад по теме «История возникновения тригонометрии»

Методические указания по выполнению работы:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме.
2. Работу оформить в виде доклада.

Формы контроля: демонстрация собранного материала по теме, выступления учащихся с докладами.

Самостоятельная работа № 9

Раздел 4. Основы тригонометрии

Тема: Тригонометрические функции

Количество часов: 2

Цель: развитие познавательных способностей, самостоятельности, организованности. Формирование умений использовать специальную литературу при изучении темы «Тригонометрические функции».

Задание: подобрать задачи по теме «Применение тригонометрических функции в биологии и в физике»

Методические указания по выполнению работы:

1. Проработать материал учебной и дополнительной литературы по теме.
2. Работу оформить в виде конспекта.

Формы контроля: демонстрация собранного материала по теме, проверка преподавателем выполненных упражнений.

Самостоятельная работа № 10

Раздел 5. Стереометрия

Тема: Прямые и плоскости в пространстве

Количество часов: 2

Цель: развитие познавательных способностей, самостоятельности, организованности. Формирование умений использовать специальную литературу при изучении темы «Прямые и плоскости в пространстве».

Задание: подготовка презентации «Параллельное проектирование»

Методические указания по выполнению работы:

1. Изучить теоретический материал по теме.
2. Работу оформить в виде презентации.

Формы контроля: выступление учащихся с презентациями.

Самостоятельная работа № 11

Раздел 5. Стереометрия

Тема: Прямые и плоскости в пространстве

Количество часов: 2

Цель: развитие познавательных способностей, самостоятельности, организованности. Формирование умений использовать специальную литературу при изучении темы «Прямые и плоскости в пространстве».

Задание: подготовить сообщение «Аналитическое задание прямых и плоскостей в пространстве»

Методические указания по выполнению работы:

1. Изучить теоретический материал по теме.
2. Работу оформить в виде сообщения.

Формы контроля: выступление учащихся с сообщениями.

Самостоятельная работа № 12

Раздел 5. Стереометрия

Тема: Многогранники

Количество часов: 2

Цель: развитие познавательных способностей, самостоятельности, организованности. Формирование умений использовать специальную литературу при изучении темы «Многогранники».

Задание: подготовка презентации «Правильные и полуправильные многогранники»

Методические указания по выполнению работы:

1. Изучить теоретический материал по теме.
2. Работу оформить в виде презентации.

Самостоятельная работа № 13

Раздел 5. Стереометрия

Тема: Многогранники

Количество часов: 2

Цель: развитие познавательных способностей, самостоятельности, организованности. Формирование умений использовать специальную литературу при изучении темы «Многогранники».

Задание: подготовка презентации «Конические сечения и их применение в технике»

Методические указания по выполнению работы:

1. Изучить теоретический материал по теме.
2. Работу оформить в виде презентации.

Формы контроля: выступление учащихся с презентациями.

Самостоятельная работа № 14

Раздел 6. Дифференциальное исчисление

Тема: Производная функции и ее приложения

Количество часов: 2

Цель: развитие познавательных способностей, самостоятельности, организованности. Формирование умений использовать специальную литературу при изучении темы «Производная функции и ее приложения»

Задание: подготовить сообщение «Применение дифференциального исчисления для поиска оптимального решения».

Методические указания по выполнению работы:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме.
2. Работу оформить в виде сообщения.

Формы контроля: демонстрация собранного материала по теме, выступления учащихся с сообщениями.

Самостоятельная работа № 15

Раздел 7. Интегральное исчисление

Тема: Определенный интеграл и его приложения

Количество часов: 2

Цель: развитие познавательных способностей, самостоятельности, организованности. Формирование умений использовать специальную литературу при изучении темы «Определенный интеграл и его приложения»

Задание: подготовить доклад «Интеграл и его практическое применение»

Методические указания по выполнению работы:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме.
2. Работу оформить в виде доклада.

Формы контроля: демонстрация собранного материала по теме, выступления учащихся с докладами.

Самостоятельная работа № 16

Раздел 7. Интегральное исчисление

Тема: Определенный интеграл и его приложения

Количество часов: 2

Цель: развитие познавательных способностей, самостоятельности, организованности. Формирование умений использовать специальную литературу при изучении темы «Определенный интеграл и его приложения»

Задание: подготовить сообщение «Великий математик Готфрид Вильгельм Лейбниц»

Методические указания по выполнению работы:

1. Изучить теоретический материал по теме.
2. Работу оформить в виде реферата.

Формы контроля: выступление учащихся с рефератами.

Самостоятельная работа № 17

Раздел 8. Векторы в пространстве

Тема: Координаты вектора в пространстве. Действия над векторами.

Количество часов: 2

Цель: развитие познавательных способностей, самостоятельности, организованности. Формирование умений использовать специальную литературу при изучении темы «Координаты вектора в пространстве. Действия над векторами».

Задание: подготовить сообщение «Декарт и его система координат»

Методические указания по выполнению работы:

1. Изучить теоретический материал по теме.
2. Работу оформить в виде сообщения.

Формы контроля: выступление учащихся с сообщениями.

Самостоятельная работа № 18

Раздел 8. Векторы в пространстве

Тема: Координаты вектора в пространстве. Действия над векторами.

Количество часов: 2

Цель: развитие познавательных способностей, самостоятельности, организованности. Формирование умений использовать специальную литературу при изучении темы «Координаты вектора в пространстве. Действия над векторами».

Задание: подготовить сообщение «Применение векторов в физике»

Методические указания по выполнению работы:

1. Изучить теоретический материал по теме.
2. Работу оформить в виде сообщения.

Формы контроля: выступление учащихся с сообщениями.

Критерии оценивания

Решения упражнений

Оценка «5» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обоснованиях решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Оценка «3» ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме

Оценка «2» ставится, если допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Доклада

Критерий	Количество баллов			
	0 баллов	1 балл	2 балла	3 балла
1. Качество доклада	Доклад зачитывает	Доклад рассказывает, но не объяснена суть работы	Чётко выстроен доклад, владеет иллюстративным материалом	Доклад производит выдающееся впечатление
2. Качество ответов на вопросы	Не может ответить ни на один вопрос	Не может чётко ответить на вопросы	Не может ответить на большинство вопросов	Отвечает на большинство вопросов
3. Использование демонстрационного материала	Демонстрационный материал отсутствует	Представленный демонстрационный материал не использовался докладчиком	Демонстрационный материал использовался в докладе	Автор предоставил демонстрационный материал и прекрасно в нём ориентировался
4. Оформление демонстрационного материала	Демонстрационный материал отсутствует	Представлен плохо оформленный демонстрационный материал	Демонстрационный материал хорошо оформлен, но есть неточности	К демонстрационному материалу нет претензий
5. Владение автором научным и специальным аппаратом	Автор слабо владеет базовым аппаратом	Автор владеет базовым аппаратом	Использованы общенаучные и специальные термины	Показано владение специальным аппаратом
6. Чёткость выводов, обобщающих доклад	Автор не сделал выводов	Выводы имеются, но они не доказаны	Выводы нечёткие	Выводы полностью характеризуют работу

Доклад оценивается по 18 балльной шкале, балы переводятся в оценки следующим образом:

- 17 – 18 баллов – «отлично»;
- 14 – 16 баллов – «хорошо»;

- 11 – 13 баллов – «удовлетворительно»;
- 0 – 12 балла – «неудовлетворительно».

Учебного реферата

Критерии	Показатели
1. Новизна реферированного текста Макс. - 20 баллов	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2. Степень раскрытия сущности проблемы Макс. - 30 баллов	- соответствие плана теме реферата; - соответствие содержания теме и плану реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
3. Обоснованность выбора источников Макс. - 20 баллов	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
4. Соблюдение требований к оформлению Макс. - 15 баллов	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления: выделение абзацев.
5. Грамотность Макс. - 15 баллов	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.

Реферат оценивается по 100 балльной шкале, балы переводятся в оценки следующим образом:

- 86 – 100 баллов – «отлично»;
- 70 – 75 баллов – «хорошо»;
- 51 – 69 баллов – «удовлетворительно»;
- 0 – 51 балла – «неудовлетворительно».

Критерии оценки презентации

Критерии оценки	Содержание оценки
1. Содержательный критерий	правильный выбор темы, знание предмета и свободное владение текстом, грамотное использование научной терминологии, импровизация, речевой этикет
2. Логический критерий	стройное логико-композиционное построение речи, доказательность, аргументированность
3. Речевой критерий	использование языковых (метафоры, фразеологизмы, пословицы, поговорки и т.д.) и неязыковых (поза, манеры и пр.) средств выразительности; фонетическая организация речи, правильность ударения, четкая дикция, логические ударения и пр.
4. Психологический критерий	взаимодействие с аудиторией (прямая и обратная связь), знание и учет законов восприятия речи, использование различных приемов привлечения и активизации внимания
5. Критерий соблюдения дизайн-эргономических требований к компьютерной презентации	соблюдены требования к первому и последним слайдам, прослеживается обоснованная последовательность слайдов и информации на слайдах, необходимое и достаточное количество фото- и видеоматериалов, учет особенностей восприятия графической (иллюстративной) информации, корректное сочетание фона и графики, дизайн презентации не противоречит ее содержанию, грамотное соотношение устного выступления и компьютерного сопровождения, общее впечатление от мультимедийной презентации

Презентация оценивается по 22 балльной шкале, балы переводятся в оценки следующим образом:

- 20 – 22 баллов – «отлично»;
- 16 – 19 баллов – «хорошо»;
- 13 – 15 баллов – «удовлетворительно»;
- 0 – 12 балла – «неудовлетворительно».

Реферат оценивается по системе:

Оценка "отлично" выставляется за реферат, который носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенный материал, с соответствующими обоснованными выводами.

Оценка "хорошо" выставляется за грамотно выполненный во всех отношениях реферат при наличии небольших недочетов в его содержании или оформлении.

Оценка "удовлетворительно" выставляется за реферат, который удовлетворяет всем предъявляемым требованиям, но отличается поверхностностью, в нем просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные выводы.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется за реферат, который не носит исследовательского характера, не содержит анализа источников и подходов по выбранной теме, выводы носят декларативный характер.

Студент, не представивший в установленный срок готовый реферат по дисциплине учебного плана или представивший реферат, который был оценен на «неудовлетворительно», считается имеющим академическую задолженность и не допускается к сдаче экзамена по данной дисциплине.

Учебно-методическое и информационное обеспечение для обучающихся

1. Александров, А.Д. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы : учебник / А.Д. Александров, Л.А. Вернер, В.И. Рыжик. – М. : Издательство «Просвещение», 2020. – 257 с. – ISBN: 978-5-09-062551-7 / - Текст : непосредственный
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

Список источников и литературы

1. Всероссийские интернет-олимпиады. - URL: <https://online-olympiad.ru/> (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - URL: <http://school-collection.edu.ru/> (дата обращения: 08.07.2021). - Текст: электронный.
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека (НЭБ). - URL: <http://www.elibrary.ru> (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
4. Открытый колледж. Математика. - URL: <https://mathematics.ru/> (дата обращения: 08.06.2021). - Текст: электронный.
5. Повторим математику. - URL: <http://www.mathteachers.narod.ru> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
6. Справочник по математике для школьников. - URL: <https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
7. Средняя математическая интернет школа. - URL: <http://www.bymath.net/> (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
8. Федеральный портал «Российское образование». - URL: <http://www.edu.ru/> (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.
9. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL: <http://fcior.edu.ru/> (дата обращения: 01.07.2021). - Текст: электронный.