**Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Самарской области**

**«Новокуйбышевский нефтехимический техникум»**

**Методические рекомендации**

по выполнению практических занятий

по предмету ОУП.04 Математика

для специальности естественно-научного профиля

18.02.06 Химическая технология органических веществ

**г.о. Новокуйбышевск, 2023**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | **РАССМОТРЕНО НА ЗАСЕДАНИИ** | **СОГЛАСОВАНО** | | Предметно-цикловой комиссии | Старший методист | | общеобразовательных дисциплин |  | | Председатель Н.П. Комиссарова | О.Д. Щелкова | | Протокол № 02 от18.10.2023г | 18.10.2023г | |  |  | | **ОДОБРЕНО** |  | | Методистом О.А. Абрашкина |  | | 18.10.2023г |  | |  |  | |
|  |
|  |

Составитель: Седова А.Н., преподаватель ГАПОУ СО «ННХТ»

Составлены в соответствии с Государственными требованиями к минимуму содержания и уровню выпускника по специальности СПО естественно-научного профиля 18.02.06 Химическая технология органических веществ

**Содержание**

|  |  |
| --- | --- |
| **1.** | **Пояснительная записка** |
| **2.** | **Перечень практических занятий в соответствии с рабочей программой и осваиваемые результаты** |
| **3.** | **Образцы практических занятий** |

**Пояснительная записка**

Методические рекомендации по выполнению практических занятий представляют собой часть учебно-методического комплекта по учебной дисциплине Математика и соответствуют требованиям ФГОС и рабочей программе по дисциплине.

Практические занятия по учебной дисциплине Математика служат связующим звеном между теорией и практикой. Они необходимы для закрепления теоретических знаний, полученных на уроках теоретического обучения, а также для получения практических знаний. Практические задания выполняются обучающимися самостоятельно, с применением знаний и умений, полученных на уроках, а так же с использованием необходимых пояснений, полученных от преподавателя при выполнении практического задания. К практическому занятию от обучающегося требуется предварительная подготовка, которую он должен провести перед занятием.

Целью создания разработки является оказание помощи студентам первого курса в освоении учебного материала по дисциплине Математика, а также преподавателям математики в учреждениях среднего профессионального образования.

Практические занятия являются важной формой образовательного процесса и направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений, они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

Необходимыми структурными элементами практического занятия, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются изложение преподавателем или самостоятельное изучение студентами теоретического материала, а также анализ и оценка выполненных проверочных работ и степени овладения студентами запланированными умениями. Выполнению практических занятий предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания. Практические занятия носят репродуктивный характер. Работы, носящие репродуктивный характер, отличаются тем, что при их проведении студенты пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудование, порядок выполнения работы, контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

При индивидуальной форме организации практических занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание. Структура проведения сводится к следующему:

-сообщение темы и цели работы;

-актуализация теоретических знаний, которые необходимы для практической деятельности;

-разработка алгоритма проведения практической деятельности;

-непосредственное проведение проверочных работ;

-оформление работы;

-обобщение и систематизация полученных результатов.

Методическая разработка содержит все структурные элементы для организации и проведения практических занятий. Практические задания представлены разнообразного характера и разной степени сложности. Некоторые содержат устные задания базового уровня («ответить на вопросы»), выполнение которых обязательно, для того чтобы приступить ко второму блоку – выполнение проверочных работ.

**Цели практических занятий:**

-помочь студентам систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;

-научить студентов приемам решения практических задач, способствовать овладению навыками и умениями выполнения расчетов, графических и других видов заданий;

-научить их пользоваться справочной литературой;

-формировать умение учиться самостоятельно, т. е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля. В результате проведения практических занятий по дисциплине Математика у студента формируются….

**Критерии оценки практических заданий**

Оценки за выполнение являются показателями текущей успеваемости студентов по дисциплине Математика.

**Отметка «5»** ставится, если:

**-** работа выполнена полностью;

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

**Отметка «4»** ставится, если:

**-** работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);

**-** допущена одна существенная ошибка или два-три несущественных ошибки.

**Отметка«3»** ставится, если:

- допущены более одной существенной ошибки или более двух-трех несущественных ошибок, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме; при этом правильно выполнено не менее половины работы.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

К категории существенных ошибок следует отнести ошибки, связанные с незнанием, непониманием учащимися основных положений теории и с неправильным применением методов, способов, приемов решения практических заданий, предусмотренных программой.

К категории несущественных ошибок следует отнести погрешности, связанные с небрежным выполнением записей, рисунков, графиков, чертежей, а также погрешности и недочеты, которые не приводят к искажению смысла задания и его выполнения.

**Перечень практических занятий в соответствии с рабочей программой и осваиваемые результаты**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Практические занятия** | **Осваиваемые результаты (код образовательного результата по ФГОС)** |
| **Раздел 1. Алгебра и начала анализа** | | |
| **Тема 1.1**  **Повторение** | **№ 1.** Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. | *ПРб 01, ПРб 04, ПРу 02;*  *ЛР 05, ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 08, МР 09;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **№ 2.** **Профессионально ориентированное содержание:** пропорции в профессиональных задачах естественно научного профиля  **№ 3. Профессионально ориентированное содержание:** проценты в профессиональных задачах естественно-научного профиля профиля | *ПРб 01, ПРб 04, ПРу 02;*  *ЛР 05, ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 08, МР 09;*  *ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.1, ПК 5.1;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **№ 4.** Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. | *ПРб 01, ПРб 04, ПРу 02;*  *ЛР 05, ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 08, МР 09;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **№ 5.** Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. |
| **№ 6.** Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции . |
| **№ 7.** Графическое решение уравнений и неравенств. |
| **Контрольная работа.**  Входной контроль. |
| **Тема 1.2**  **Элементы теории множеств и математической логики** | **№ 8** Выполнение операций над множествами. | *ПРб 01, ПРб 02, ПРб 03, ПРу 02, ПРу 03;*  *ЛР 07, ЛР 09;*  *МР 01, МР 02, МР 08, МР 09;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **№ 9**. Операции над высказываниями.Решение логических задач с использованием кругов Эйлера. |
| **Тема 1.3**  **Тригонометрические функции числового аргумента** | **№ 10.** Вычислениерадианной и градусной меры углов. | *ПРб 02, ПРб 03, ПРу 01, ПРу 02;*  *ЛР 07, ЛР 09;*  *МР 01, МР 02, МР 08, МР 09;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **№ 11**. Нахождение значений тригонометрических функций с использованием основного тригонометрического тождества, формул сложения. |
| **№ 12.** Вычисление тригонометрических функций двойного угла, половинного аргумента. |
| **№ 13.** Нахождение значений тригонометрических функций с использованием формул суммы и разности синусов и косинусов, формул сложения. |
| **Контрольная работа.** Тригонометрические функции числового аргумента. |
| **Тема 1.4**  **Функции и их свойства** | **№ 14**. Исследование числовых функций и построение их графиков. | *ПРб 02, ПРб 03, ПРб 08, ПРу 03, ПРу 04;*  *ЛР 07, ЛР 09;*  *МР 01, МР 02, МР 07, МР 08, МР 09;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **№ 15.** Построение графика числовой функции с помощью элементарных преобразований. |
| **№ 16.** Исследование тригонометрических функций и построение их графиков. |
| **№ 17.** Построение графика тригонометрической функции с помощью элементарных преобразований. |
| **Тема 1.5**  **Тригонометрические уравнения и неравенства** | **№ 18.** Вычисление арксинуса, арккосинуса, арктангенса, арккотангенса. | *ПРб 01, ПРб 02, ПРб 04, ПРу 02;*  *ЛР 07, ЛР 09;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 08, МР 09;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **№ 19**. Решение уравнений cost=*a,* sint=*a.* |
| **№ 20.** Решение уравнений tgt=*a*, ctgt=*a.* |
| **№ 21.** Решение простейших тригонометрических уравнений. |
| **№ 22.** Решение простейших систем тригонометрических уравнений. |
| **№ 23.** Решение простейших тригонометрических неравенств. |
| **Контрольная работа.**  Решение тригонометрических уравнений и неравенств. |
| **Тема 1.6**  **Обобщение понятия степени** | **№ 24.** Вычисление корня n-ой степени. | *ПРб 02, ПРб 04, ПРу 02;*  *ЛР 07, ЛР 09;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 08, МР 09;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **№ 25.** Выполнение действий над степенями с рациональными показателями. |
| **№ 26.** Решение иррациональных уравнений. |
| **Контрольная работа.**  Обобщение понятия степени. |
| **Тема 1.7**  **Показательные и логарифмические функции** | **№ 27.** Исследование и построение графика показательной функции. | *ПРб 02, ПРб 04, ПРу 02, ПРу 04;*  *ЛР 07, ЛР 09;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 08;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **№ 28.** Решение показательных уравнений и неравенств. |
| **№ 29.** Решение систем показательных уравнений и неравенств. |
| **№ 30.** Вычисление логарифмов. |
| **№ 31.** Преобразования логарифмических выражений. |
| **№ 32.** Исследование логарифмической функции и построение ее графика. |
| **№ 33.** Решение простейших логарифмических уравнений и неравенств. |
| **№ 34.** Решение систем логарифмических уравнений и неравенств. |
| **№ 35.** Построение графика функции, обратной данной. |
| **Контрольная работа.**  Показательная и логарифмическая функции |
| **Тема 1.8**  **Первичное представление о множестве комплексных чисел** | **№ 36**. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. | *ПРб 03, ПРу 02;*  *ЛР 07, ЛР 09;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 08;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **№ 37**. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. |
| **№ 38**.Решение уравнений в комплексных числах. |
| **Тема 1.9**  **Производная и ее применения** | **№ 39.** Вычисление производной степенной функции. | *ПРб 01, ПРб 02, ПРб 05, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 04;*  *ЛР 05, ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 08, МР 09;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **№ 40.** Вычисление производной тригонометрической функции. |
| **№ 41.** Вычисление производной показательной и логарифмической функцмй. |
| **№ 42.** Вычисление производной произведения и частного. |
| **№ 43.** Вычисление производной сложной функции. |
| **Контрольная работа.** Производная. |
| **№ 44.** Решение задач на применения непрерывности. |
| **№ 45.** Решение задач на применение производной в физике и технике. |
| **№ 46.** Нахождение касательной к графику функции. |
| **№ 47.** Исследование функции на возрастание (убывание). Нахождение точек экстремума. |
| **№ 48.** Построение графика функции с помощью производной. |
| **№ 49.** Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. |
| **№ 50. Профессионально ориентированное содержание.**  Нахождение оптимального результата в профессиональных задачах | *ПРб 01, ПРб 02, ПРб 05, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 04;*  *ЛР 05, ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 08, МР 09;*  *ПК. 4.1;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **Контрольная работа.**  Применения производной к исследованию функции | *ПРб 01, ПРб 02, ПРб 05, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 04;*  *ЛР 05, ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 08, МР 09;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **Тема 1.10**  **Первообразная и интеграл** | **№ 51.** Нахождение первообразных элементарных функций. | *ПРб 01, ПРб 02, ПРб 05, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 04;*  *ЛР 05, ЛР 07, ЛР 09;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 08;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **№ 52.** Применение первообразных при решении задач. |
| **№ 53.** Вычисление площади криволинейной трапеции. |
| **№ 54.** Вычисление неопределенного интеграла. |
| **№ 55.** Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла. |
| **Контрольная работа.**  Первообразная. Интеграл |
| **Раздел 2. Геометрия** | | |
| **Тема 2.1**  **Повторение** | **№ 56.** Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. | *ПРб 01, ПРб 03, ПРб 06, ПРу 01, ПРу 03;*  *ЛР 07, ЛР 09;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 08;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **№ 57.** Задачи на доказательство и построение контрпримеров. |
| **№ 58.** Использование в задачах простейших логических правил. |
| **№ 59.** Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. |
| **№ 60.** Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. |
| **№ 61.** Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. |
| **Тема 2.2**  **Понятия стереометрии** | **№ 62.** Построение сечений многогранников методом следов. | *ПРб 02, ПРб 03, ПРб 06, ПРу 01, ПРу 02, ПРу 03;*  *ЛР 05, ЛР 07,*  *ЛР 09;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 08, МР 09;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **№ 63.** Построение сечений многогранников методом проекций. |
| **№ 64.** Решение задач на параллельность прямой и плоскости. |
| **№ 65**. Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости. |
| **Контрольная работа.** Взаимное расположение прямых и плоскостей. |
| **Тема 2.3**  **Многогранники** | **№ 66.** **Профессионально ориентированное содержание.**  Изготовление моделей многогранников. | *ПРб 01, ПРб 02, ПРб 03, ПРб 06, ПРу 01, ПРу 02, ПРу 03;*  *ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 08;*  *ПК 4.1, ПК 5.1;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **№ 67.** Нахождение элементов призмы. | *ПРб 01, ПРб 02, ПРб 03, ПРб 06, ПРу 01, ПРу 02, ПРу 03;*  *ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 08;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **№ 68.** Вычисление поверхности параллелепипеда. |
| **№ 69.** Нахождение элементов пирамиды. |
| **№ 70.** Вычисление поверхности пирамиды. |
| **№ 71. Профессионально ориентированное содержание.**  Нахождение элементов составных многогранников. | *ПРб 01, ПРб 02, ПРб 03, ПРб 06, ПРу 01, ПРу 02, ПРу 03;*  *ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 08;*  *ПК 5.1;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **Контрольная работа.** Призм | *ПРб 01, ПРб 02, ПРб 03, ПРб 06, ПРу 01, ПРу 02, ПРу 03;*  *ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 08;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **Контрольная работа.** Параллелепипед. Пирамида. |
| **Тема 2.4**  **Тела вращения** | **№ 72.** **Профессионально ориентированное содержание.**  Изготовление моделей тел вращения. | *ПРб 01, ПРб 02, ПРб 03, ПРб 06, ПРу 02, ПРу 03;*  *ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 08;*  *ПК 5.1;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **№ 73.** Нахождение элементов тел вращения. | *ПРб 01, ПРб 02, ПРб 03, ПРб 06, ПРу 02, ПРу 03;*  *ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 08;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **Тема 2.5**  **Объемы многогранников и тел вращения. Поверхности тел вращения** | **№ 74.** Нахождение объемов многогранников. | *ПРб 01, ПРб 02, ПРб 03, ПРб 06, ПРу 01, ПРу 02, ПРу 03;*  *ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 08;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **№ 75.** Применение объема при решении задач. |
| **№ 76.** Вычисление объемов тел вращения. |
| **№ 77. Профессионально ориентированное содержание.**  Применения объема при решении задач. | *ПРб 01, ПРб 02, ПРб 03, ПРб 06, ПРу 01, ПРу 02, ПРу 03;*  *ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 08;*  *ПК 5.1;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **№ 78.** Вычисление поверхностей тел вращения. | *ПРб 01, ПРб 02, ПРб 03, ПРб 06, ПРу 01, ПРу 02, ПРу 03;*  *ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 08;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **№ 79.**Вычисление объемов и поверхностей тел вращения с помощью интеграла. |
| **Тема 2.6**  **Координаты и векторы в пространстве** | **№ 80.** Действия над векторами в пространстве. | *ПРб 02, ПРб 03, ПРб 06, ПРу 01, ПРу 02, ПРу 03;*  *ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 08;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **№ 81.** Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов. |
| **№ 82**. Нахождение расстояние между точками, координат середины отрезка. |
| **№ 83**. Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. |
| **№ 84**. **Профессионально ориентированное содержание**  Применения координат при решении профессиональных задач. | *ПРб 02, ПРб 03, ПРб 06, ПРу 01, ПРу 02, ПРу 03;*  *ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 08;*  *ПК 5.1;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **Раздел 3. Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика** | | |
| **Тема 3.1**  **Повторение** | **№ 86**. Решение задач на табличное и графическое представление данных. | *ПРб 02, ПРб 07, ПРб 08, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 05;*  *ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 04, МР 08, МР 09;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **№ 87**. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: *средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения.* |
| **№ 88**. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. |
| **№ 89**. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. |
| **№ 90**. Решение задач с применением комбинаторики. |
| **№ 91**. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы |
| **Тема 3.2**  **Вероятность. Действия над вероятностями** | **№ 92.** Решение задач на сложение и умножение вероятностей. | *ПРб 02, ПРб 07, ПРб 08, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 05;*  *ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 08;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **№ 93. Профессионально ориентированное содержание.**  Решение задач на умножение вероятностей. | *ПРб 02, ПРб 07, ПРб 08, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 05;*  *ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 08;*  *ПК 5.4;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **№ 94.** Решение задач на нахождение полной вероятности, применение теоремы Байеса. | *ПРб 02, ПРб 07, ПРб 08, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 05;*  *ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 08;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **Тема 3.3**  **Случайные величины** | **№ 95.** Решение задач на распределение суммы и произведения независимых случайных величин. | *ПРб 02, ПРб 07, ПРб 08, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 05;*  *ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 08;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **№ 96. Профессионально ориентированное содержание.**  Случайные величины в профессиональных задачах | *ПРб 02, ПРб 07, ПРб 08, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 05;*  *ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР* 08;  *ПК 5.4;*  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **№ 97.** Решение задач на применение распределения Пуассона. | *ПРб 02, ПРб 07, ПРб 08, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 05;*  *ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР 08*;  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |
| **№ 98.** Решении задач на применение функции Лапласа. |
| **№ 99.** Применение нормально распределенных случайных величин при решении задач. |
| **Тема 3.4**  **Теория корреляции** | **№ 100.** Нахождение уравнения прямой линии регрессии | *ПРб 02, ПРб 07, ПРб 08, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 05;*  *ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13;*  *МР 01, МР 02, МР 03, МР* 08;  *ОК 02, 04, 05, 06, 08* |

**Образцы практических занятий**

**Практическое занятие № 28. Решение показательных уравнений.**

**Цель**: научиться решать показательные уравнения.

**Оснащение занятия:** конспекты, учебник.

**Ход занятия**

**Теоретические сведения:**

**Решение показательных уравнений.** Алгоритм решения простейших показательных уравнений:  . Для решения простейшего показательного уравнения достаточно привести обе части к одинаковому основанию, а затем приравнять показатели степени.

**Пример:** 

Любое более сложное показательное уравнение решается сведением его различными методами к простейшим.

**Основные** [**виды показательных уравнений**](http://interneturok.ru/ru/school/algebra/11-klass/bzadachi-iz-egeb/povtorenie-pokazatelnaya-funktsiya-pokazatelnye-uravneniya-teoriya#videoplayer)

1) Простейшие (3х=9).

2) Сводящиеся к простейшим с помощью использования свойств

степени 

1. С вынесением общего множителя
2. Сводящиеся к квадратным
3. Однородные показательные уравнения

**Пример.** Решить уравнения:

а)

б) ;

в) .

Решение.

а) ; ; 2х – 4 = 6.

б) ; ; 2х – 3,5 = 0,5; х = 2.

в) ; .

Пусть , t огда получим уравнение Откуда t = - 6 – посторонний корень; t = 4. Возвращаемся к старой переменной х, получаем , откуда х = 2.

**Практическая часть**

**Выполните задания.**

**Задание 1.** Решить уравнения: № 461(в, г), № 462(в, г), № 463(в, г), № 464(в, г).

**Задание 2**. Решить систему уравнений: № 465(в.г).

**Задание 3.** Ответьте на контрольные вопросы.

1. Перечислите виды показательных уравнений.

2. Перечислите способы решения показательных уравнений.

**Литература:** А.Н.Колмогоров. Алгебра и начала анализа 10-11 кл., стр.229 – 231.

**Практическое занятие № 35. Построение графика функции, обратной данной.**

**Цель:** Преобразование графиков функции, нахождение обратных функций.

**Оснащение занятия:** конспекты лекций, учебникА.Н. Колмогоров. Алгебра и начала анализа 10-11 кл.

**Ход занятия**

**Теоретический материал**

Мы уже сталкивались с задачей, когда по заданной функции f и заданному значению её аргумента необходимо было вычислить значение функции в этой точке. Но иногда приходится сталкиваться с обратной задачей: найти по известной функции f и её некоторому значению y значение аргумента, в котором функция принимает данное значение y.

**Функция, которая, принимает каждое свое значение в единственной точке своей области определения, называется обратимой функцией.**

Например, линейная функция будет являться**обратимой функцией**. А квадратичная функция или функция синус не будет являться обратимыми функциями. Так как одно и то же значение функция может принимать при различных аргументах.

**Обратная функция**

Положим, что f есть некоторая произвольная обратимая функция. Каждому числу из области её значений y0, соответствует лишь одно число из области определения x0, такое что f(x0) = y0.

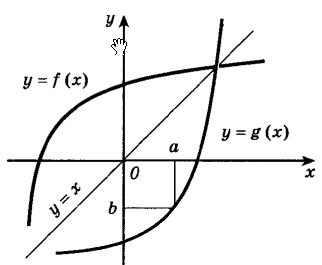
Если теперь мы каждому значению х0 поставим в соответствие значение y0, то получим уже новую функцию. Например, для линейной функции f(x) = k \* x + b функция g(x) = (x - b)/k будет являться обратной.

Если некоторая функция **g** в каждой точке **х** области значений обратимой функции f принимает значение у такое, что f(y) = x, то говорят, что функция **g** – есть обратная функция к f.

Если у нас будет задан график некоторой обратимой функции f, то для того чтобы построить график обратной функции, можно пользоваться следующим утверждением: график функции f и обратной к ней функции g будут симметричны относительно прямой, заданной уравнением y = x.

Если функция g является обратной к функции f, то функция g будет являться обратимой функцией. А функция f будет обратной к функции g. Обычно говорят, что две функции f и g взаимно обратные друг к другу.

На следующем рисунке представлены графики функций f и g взаимно обратных друг к другу.



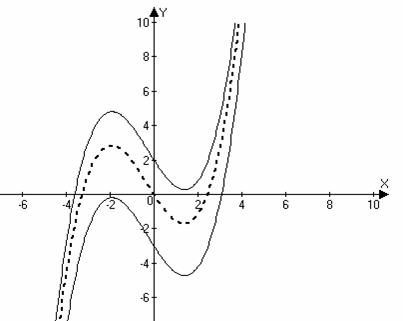
Выведем следующую **теорему**:

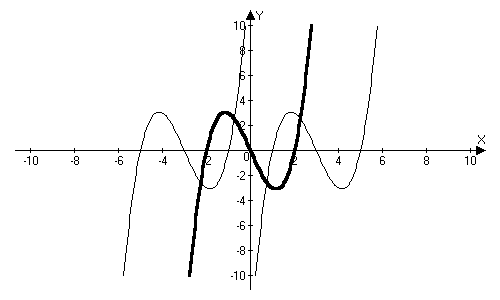
**если функция f возрастает (или убывает) на некотором промежутке A, то она обратима**.

*Обратная* ***к а функция g, определенная в области значений функции f, также является возрастающей (или соответственно убывающей) функцией.***

Данная теорема называется **теоремой об обратной функции**.

**Простейшие преобразования графиков функций**

1. **y = f(x) + b** – график функции получается из графика функции y = f(x) путем параллельного переноса этого графика на величину вдоль от ОУ. при этом, если b>0, то график функции f(x) + b располагается выше графика функции f(x), если b<0, то ниже этого графика.
2. **y = f (x + b)** – график функции получается из графика функции y = f(x) с помощью параллельного переноса этого графика на величину b вдоль оси ОХ, при этом, если b>0, то сдвиг влево, а если b<0, то сдвиг вправо.



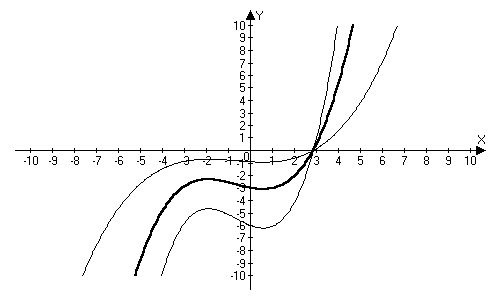
1. **y = - f(x)** – график симметричен графику y = f(x) относительно оси ОХ

Указанные преобразования не изменяют масштаба графика функции.

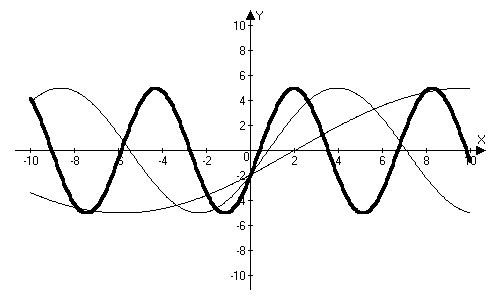
Рассмотрим преобразования графиков функций, которые изменяют масштаб графика

1. y = аf(x) – график функции получается из графика функции y = f(x) с помощью растяжения или сжатия графика по оси ОУ пропорционально коэффициенту *а*, причем,

если *a*> 1, то все ординаты графика аf(x) увеличиваются в *а* раз, если a< 1, то уменьшаются в *а* раз.

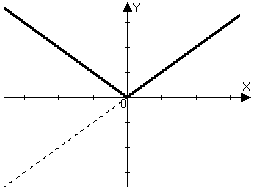
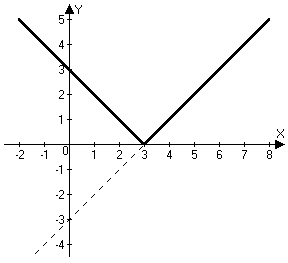


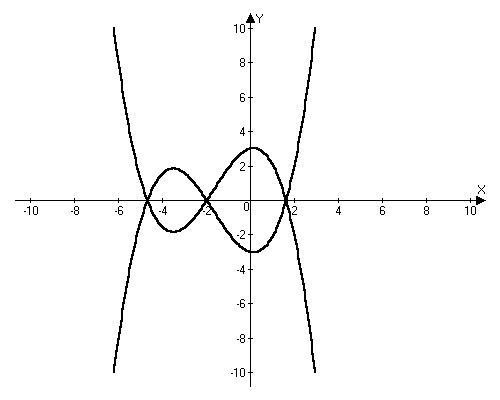
1. y = f(аx) – график функции получается из графика функции y = f(x) с помощью растяжения или сжатия вдоль оси ОХ пропорционально коэффициенту *а*, причем, если, *а* > 1, то график сжимается в *а* раз, если 0 <a<1, то растягивается в 1/*а* раз.



1. у =  - для построения этого графика нужно построить график функции y = f(x) и отобразить относительно оси ОХ те части графика, которые расположены ниже этой оси.

у =  у = х – 3; у = 

****

**ПРОСТЕЙШИЕ ФУНКЦИИ И ИХ ГРАФИКИ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Постоянная функция** |  | **Прямая пропорциональность** |  |
| **Линейная функция ,k**  Область определения:  Область изменения: |  | **Квадратичная функция**  Область определения:  Область изменения: |  |
| **Обратная пропорциональная зависимость**  Область определения:  Область изменения: |  |  |  |

**Практическая часть**

**Задание.** Выполните проверочную работу.

|  |  |
| --- | --- |
| ВАРИАНТ – 1  1. Постройте график функции . Укажите координаты точек пересечения графика с осями координат.  2. Постройте графики функций  и  укажите координаты точек пересечения этих графиков.  3. Найдите функцию обратную данной и постройте графики данных функций в одной системе координат.    4. Параболу перенести параллельно самой себе вдоль оси ординат вниз на 4 единицы. Запишите новое уравнение параболы.  5. Найдите функцию обратную данной:  6. Постройте график функции . Какое значение принимает функция при х=1,5 | ВАРИАНТ – 2  1. Постройте график функции . Укажите координаты точек пересечения графика с осями координат.  2. Постройте графики функций  и  укажите координаты точек пересечения этих графиков.  3. Найдите функцию обратную данной и постройте графики данных функций в одной системе координат.    4. Параболу перенести параллельно самой себе вдоль оси ординат вверх на 3,5 единицы. Запишите новое уравнение параболы.  5. Найдите функцию обратную данной:  6. Постройте график функции . Какое значение принимает функция при х=2,5 |

**Практическое занятие № 62. Построение сечений многогранников методом следов.**

**Цель:** Закрепление теоретических знаний по теме построение сечений многогранников методом следов.

**Оборудование:** Тетрадь, раздаточный материал, линейка, карандаш, ластик, мультимедийное оборудование, презентация по теме, модели многогранников.

**Ход занятия**

**Теоретические сведения:**

Для решения задач на построение сечений многогранника, надо знать основные понятия.

*Определение.* Секущей плоскостью называется любая плоскость, по обе стороны от которой имеются точки данного многогранника. Секущая плоскость пересекает грани многогранника по отрезкам.

*Определение.* Многогранник, сторонами которого являются эти отрезки, называется сечением многогранника.

Так как *тетраэдр* имеет 4 грани, то его сечениями могут быть только треугольники и четырехугольники.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

*Параллелепипед* имеет 6 граней. Его сечениями могут быть треугольники, четырёхугольники, пятиугольники и шестиугольники.

При построении сечений параллелепипеда следует учитывать тот факт, что если секущая плоскость пересекает две противоположные грани по каким-то отрезкам, то эти отрезки параллельны.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

*Задача*

Точка М лежит на боковой грани АDВ. Построить сечение тетраэдра плоскостью, проходящей через точку М и параллельно основанию АВС.

*Решение*

|  |  |
| --- | --- |
|  | α - секущая плоскость.    Отсюда вытекает следующий *способ построения искомого сечения*.  Проведём через точку М прямую, параллельную отрезку АВ, и обозначим буквами P и Q точки пересечения этой прямой с боковыми рёбрами DA и DB. Затем через точку Р проведём прямую, параллельную отрезку АС, и обозначим буквой R точку пересечения этой прямой с ребром DC. Треугольник PQR – искомое сечение. |

**Метод «следов»**

* Две плоскости пересекаются по прямой (эта аксиома и дала названию метода – под «следом» понимается прямая пересечения какой-либо грани многогранника и секущей плоскости).
* Получение «следа» сводится к получению двух точек, принадлежащих одновременно какой-нибудь грани многогранника и секущей плоскости (подумайте, почему именно двух!?).
* Точки получаются как пересечение двух прямых, принадлежащих одной и той же плоскости.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Не забудьте, что прямая и плоскость являются бесконечными в пространстве фигурами!*

**Практическая часть**

**Задание:** Постройте сечения многогранников по заданным точкам.

****

**Практическое занятие № 67. Решение задач на параллельность прямой и плоскости.**

**Цель:** научиться выполнять чертеж к задачам; научиться применять знания по данной теме при решении задач на доказательство.

**Оснащение занятия:** учебник Погорелов А.В. Геометрия. 10-11, Акционерное общество "Издательство "Просвещение", 2020, конспекты, схемы, карточки.

**Ход занятия**

**Теоретические сведения:**

**Определение.** Две плоскости называются параллельными, если они не пересекаются. **Признак параллельности плоскостей.** Если две пересекающиеся прямые одной плоскости соответственно параллельны двум пересекающимся прямым другой плоскости, то эти плоскости параллельны. (рис.1)

рис.2 рис.1

**Признак параллельности прямой и плоскости:**

Если прямая, не принадлежащая плоскости,

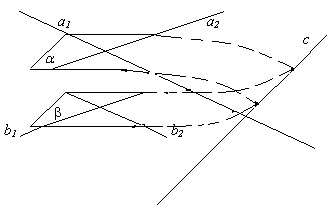
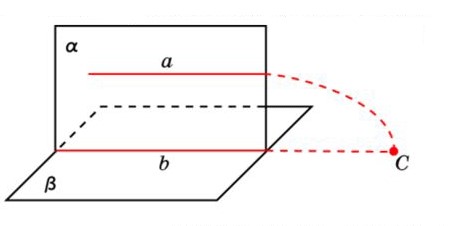
параллельна какой

-

нибуд

ь прямой в этой плоскости,

то она параллельна и самой плоскости.(рис.2)



**Теорема.** Если две параллельные плоскости пересекаются третей, то прямые пересечения параллельны. (рис.3)

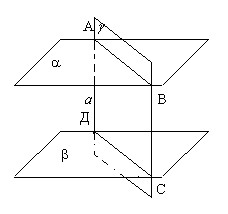
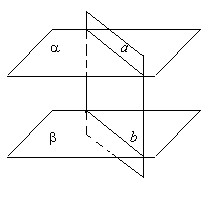
 **Теорема.** Отрезки параллельных прямых, заключенных между двумя параллельными плоскостями, равны. (рис4)

рис.3

рис.4

**Практическая часть**

**Задание 1.** Письменно ответьте на вопросы:

**1. Закончите утверждение:**

1. Если две плоскости имеют общую точку, то …
2. Две плоскости не параллельны, если …
3. Если прямая, не лежащая в плоскости, параллельна некоторой прямой, лежащей в этой плоскости, то …
4. Если две пересекающиеся прямые одной плоскости параллельны двум прямым другой плоскости, то эти вторые прямые …
5. Через точку, не принадлежащую данной плоскости, проходит

единственная плоскость

1. Запишите параллельные плоскости параллелепипеда *A…D*1.

**2. Верны ли утверждения:**

1.Через точку, не принадлежащую данной плоскости, проходит единственная плоскость, параллельная данной.

2. Если две прямые, лежащие в одной плоскости, соответственно параллельны двум прямым, лежащим в другой плоскости, то эти плоскости параллельны.

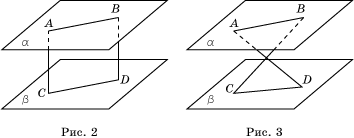
3.Существует бесконечно много прямых, параллельных данной плоскости и проходящих через точку, не принадлежащую этой плоскости.

4. Если одна из двух данных плоскостей параллельна двум пересекающимся прямым, лежащим в другой плоскости, то эти плоскости параллельны.

**3. Докажите утверждение:**

1. Докажите, что две плоскости, параллельные одной и той же третьей плоскости, параллельны между собой.
2. Отрезки *AB*и *CD*лежат соответственно в параллельных плоскостях a и b (рис. 2). Как могут располагаться относительно друг друга прямые*AC*и *BD*? Могут ли они быть параллельными?
3. Отрезки *AB*и *CD*лежат соответственно в параллельных плоскостях a и b

(рис. 3). Как могут располагаться относительно друг друга прямые*AD*и *BC*?



**Задание 2**. Выполните: № 17, № 20, № 23, № 30.

**Задание 3.** Ответить на контрольные вопросы:

1.Что изучает стереометрия?

2.Каковы основные (простейшие) фигуры в пространстве?

3.Сформулируйте теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку.

4.Каково может быть взаимное расположение двух прямых в пространстве? 5.Какие прямые в пространстве называются параллельными? скрещивающимися?

6.Сформулируйте лемму о пересечении плоскости параллельными прямыми.

7.Сформулируйте теорему о параллельности трех прямых.

8.Каково может быть взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве?

9.В каком случае прямая и плоскость называются параллельными?

10.Сформулируйте признак параллельности прямой и плоскости.

**ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

**Для преподавателей**

1. Колмогоров А.Н. Алгебра и начала математического анализа 10—11 классы. М.: Просвещение, 2018.
2. Саакян С. М. С12 Геометрия. Поурочные разработки. 10—11 классы : учеб.пособие для общеобразоват. организаций / С. М. Саакян, В. Ф. Бутузов. — М.: Просвещение, 2017. — 2-е изд., перераб.

**Для студентов**

1. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М.; под редакцией Подольского Математика. Алгебра и начала математического анализа 10 класс (углубленный уровень). М.: Издательский центр «Вентана – Граф», 2018.
2. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М.; под редакцией Подольского Математика. Алгебра и начала математического анализа 11 класс (углубленный уровень). М.: Издательский центр «Вентана – Граф», 2018.
3. Погорелов А.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11, Акционерное общество "Издательство "Просвещение", 2020.

**Дополнительные источники**

**Для преподавателей**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М.,2017
2. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: Сборник задач профильной направленности: учеб.пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М.,2017
3. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: Задачник: учеб.пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. М.,2017
4. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: Электронный учеб.- метод. комплекс для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М.,2017

**Интернет ресурсы**

1. Сборник задач по математике:  
   [https://mathproblems.ru/](https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Fmathproblems.ru%2F&post=-200968934_3376&cc_key=)
2. Математические этюды:  
   [https://etudes.ru/](https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Fetudes.ru%2F&post=-200968934_3376&cc_key=)
3. Коллекция интерактивных задач по геометрии:  
   [https://www.euclidea.xyz/ru](https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Fwww.euclidea.xyz%2Fru&post=-200968934_3376&cc_key=)
4. Построение графиков функций онлайн: [https://yotx.ru/](https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Fyotx.ru%2F&post=-200968934_3376&cc_key=)