

Дисциплина: ОД.07 Математика

Занятие № 60

Группа БУ и ТД 1/1-9/25

Дата: 28.01.2026

Тип занятия: практическое занятие 31

Преподаватель: Бережная В.А.

Тема занятия: Описание производственных процессов с помощью графиков функций

Цель занятия:

Деятельностная:

– создать условия для сознательного усвоения обучающимися значимости тригонометрических функций в будущей профессиональной деятельности (в частности, в сфере бухгалтерского учёта и товароведения), сформировать навыки применения математических моделей для анализа производственных и экономических процессов.

Содержательная:

– актуализировать знания о тригонометрических функциях, их свойствах (период, амплитуда, фаза, асимптоты) и графиках;
– познакомиться с задачами на моделирование циклических и критических процессов в экономике и производстве с помощью тригонометрических функций;
– сформировать умения интерпретировать параметры математических моделей в контексте реальных производственных ситуаций;
– развить навыки построения и анализа графиков функций для прогнозирования показателей.

План занятия:

1. Историческая справка
2. Краткий теоретический материал
3. Задания

1. Историческая справка

Путь к появлению понятия функции заложили в 17 веке французские ученые Франсуа Виет и Рене Декарт; они разработали единую буквенную математическую символику, которая вскоре получила всеобщее признание. Введено было единое обозначение: неизвестных - последними буквами латинского алфавита - x , y , z , известных – начальными буквами того же алфавита - a , b , c , ... и т.д. Под каждой буквой стало возможным понимать не только конкретные данные, но и многие другие; в математику пришла идея изменения. Тем самым появилась возможность записывать общие формулы.

Каждая область знаний: физика, химия, биология, социология, лингвистика имеет свои объекты изучения, устанавливает свойства и, что особенно важно, взаимосвязи этих объектов.

В различных науках и областях человеческой деятельности возникают количественные соотношения, и математика изучает их в виде свойств чисел.

Математика создает условия для развития умения применять теоретические знания для решения практических задач, ориентироваться в окружающей нас действительности. Нам кажется, что функциональные зависимости могут касаться самых разнообразных явлений природы и окружающей среды. Каждому человеку в его повседневной практической деятельности приходится применять практические приемы геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков. Без конкретных математических

знаний затруднено понимание и восприятие научных знаний, разнообразной социальной, экономической, технологической информации.

Свободное владение техникой построения графиков часто помогает решать многие задачи, а порой является естественным средством их решения. Математика является языком различных областей науки и нашей жизни.

Экологические проблемы являются глобальными проблемами человечества, всех стран независимо от размеров территории, численности населения, уровня экономического развития. С функцией мы встречаемся каждый день. Пример:

– ежедневная температура на улице есть функция от времени. В одно и то же время температура не может не может принимать более одного значения и быть одновременно -30 и -45.

– поход в магазин. Стоимость покупки возрастает с ростом количества товаров.

2. Краткий теоретический материал

Графики тригонометрических функций – это модель повторяющихся (циклических) процессов в экономике и на производстве.

1. Функция $y = \sin(x)$ и $y = \cos(x)$:

Отличаются плавными, периодическими колебаниями.

Параметры модели:

$$y = A \cdot \sin(\omega x + \varphi) + B$$

A (амплитуда) – размах колебаний. На сколько единиц показатель «прыгает» вверх-вниз от среднего.

ω (омега, частота) – как быстро меняются циклы.

φ (фи, начальная фаза) – сдвиг цикла по горизонтали (например, если пик продаж смещен).

B (средний уровень) – среднее значение, вокруг которого идут колебания.

Производственный/экономический смысл отражается в сезонности продаж, колебании спроса, циклической загрузке цеха, изменении цен на сырье в течение года.

2. Функция $y = \operatorname{tg}(x)$:

Отличается асимптотами и резким ростом/падением.

Производственный смысл заложен в моделировании процессов, где есть критический порог (например, скорость износа оборудования при росте нагрузки, рост затрат при приближении к пределу мощности).

3. Задачи

Задание 1. (Понимание амплитуды и среднего уровня).

Ежемесячные продажи мороженого (в тыс. руб.) описываются функцией:

$$V(t) = 300 \cdot \sin(\pi/6 \cdot t) + 1000,$$

где t – месяц ($t=1$ – январь).

Каков среднемесячный объем продаж и каково максимальное отклонение?

Решение:

Сравниваем с формулой $y = A \cdot \sin(\omega x) + B$.

1) средний уровень $B = 1000$, тогда:

средний объем продаж = 1 000 тыс. руб. = 1 000 000 руб.

2) амплитуда $A = 300$, тогда:

максимальное отклонение = $\pm 300 000$ руб.

Значит, продажи колеблются от 700 тыс. до 1,3 млн руб.

Ответ: средний объем = 1 млн руб., размах колебаний = 600 тыс. руб.

Задание 2 (Определение периода).

Нагрузка на электростанцию в течение суток описывается функцией

$$N(t) = \cos(\pi/12 \cdot t),$$

где t – время в часах.

Через какое время график нагрузки полностью повторяется (найдите период)?

Решение:

Сравниваем с формулой $y = A \cdot \cos(\omega x) + B$.

Период функции $\cos(kx)$ считается по формуле $T = 2\pi / |\omega|$.

Здесь $\omega = \pi/12$.

$T = 2\pi / (\pi/12) = 2\pi \cdot (12/\pi) = 24$ часа.

Ответ: период = 24 часа. Цикл нагрузки повторяется ежедневно.

Задание 3 (Вычисление значения функции. Сдвиг по фазе).

Спрос на картофель (в тоннах) задан функцией

$$D(m) = 50 \cdot \sin(\pi/6 \cdot m - \pi/2) + 80,$$

где m – номер месяца ($m=1$ – январь).

Каков прогнозируемый спрос в марте ($m=3$)?

Решение:

Подставляем $m = 3$:

$$D(3) = 50 \cdot \sin(\pi/6 \cdot 3 - \pi/2) + 80 = 50 \cdot \sin(\pi/2 - \pi/2) + 80 = 50 \cdot \sin(0) + 80 = [\sin(0) = 0] = 80.$$

Ответ: в марте прогнозируемый спрос составит 80 тонн. Это средний уровень ($B=80$), значит, в марте спрос находится ровно «на среднем» значении цикла.

(!) Домашнее задание (!)

1. Ответьте на контрольные вопросы (письменно):

- 1.1. Что такое функция? Приведите 2–3 примера функциональных зависимостей из повседневной жизни и производства.
- 1.2. Какие параметры входят в общую формулу $y = A \cdot \sin(\omega x + \varphi) + B$? Каков их физический/экономический смысл?
- 1.3. В чём отличие графика функции $y = \operatorname{tg} x$ от графиков синуса и косинуса? Как это свойство используется при моделировании производственных процессов?
- 1.4. Как по графику функции определить средний уровень (B) и амплитуду (A) колебаний? Приведите пример из рассмотренных задач.
- 1.5. Что означает сдвиг фазы (φ) в тригонометрической модели? Как он влияет на график и интерпретацию процесса?

2. Решите предложенные задания (письменно):

- 2.1. Ежемесячные продажи мороженого (в тыс. руб.) описываются функцией:
 $V(t) = 200 \cdot \sin(\pi/6 \cdot t) + 500$, где t – месяц ($t=1$ – январь). Каков среднемесячный объем продаж и каково максимальное отклонение?
- 2.2. Нагрузка на электростанцию в течение суток описывается функцией $N(t) = \cos(\pi/18 \cdot t)$, где t – время в часах. Через какое время график нагрузки полностью повторяется (найдите период)?

2.3. Спрос на картофель(в тоннах) задан функцией $D(m) = 48 \cdot \sin(\pi/6 \cdot m - \pi/2) + 60$, где m – номер месяца ($m=1$ – январь). Каков прогнозируемый спрос в марте ($m=2$)?

ОТЧЕТНОСТЬ

Работы принимаются до 4 февраля 2026 г.

Задания выполняются от руки на тетрадных листах в клетку. Каждый лист на полях подписываете: Фамилия Имя, группа, дата (в формате ДД.ММ.ГГГГ). По выполнению фотографии каждого листа (в правильном порядке и вертикальной ориентации – без перевернутых страниц) высылаете на проверку преподавателю.

Выполненное задание контрольной работы вы присылаете на @mail:

pushistav@mail.ru

В теме письма указываем:



ОД.07 Математика 28.01.26 (Фамилия Имя, группа)

К примеру:

ОД.07 Математика 28.01.26 (Иванов Иван, ТД и БУ 1/1-9/25)

Обязательно проверьте, что Вы состоите в чате:

<https://t.me/+RX9Nb2N84woxOTdi>

С уважением!

Преподаватель математики ШТЭК ДОННУЭТ

Бережная Валерия Александровна

Основная литература: Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы : базовый и углубленный уровни : учебник / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва [и др.]. – 10-е изд., стер. – Москва : Просвещение, 2022. – 463.