|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Место занятия в расписании** | **Тема** | **Цели** | **Задачи** | **Контрольные вопросы и задания** | **Д/з** |
| Дата | 17.11.21 | **Определение функции многих переменных. Частные производные.** | Дидактическая | Ознакомить студентов с определением функции многих переменных и её области определения, изучить понятие частной производной, начать формирование умений и навыков нахождения частных производных первого и второго порядка для функций 2-х и 3-х переменных.  | 1) Определить функцию 2-х переменных и её область определения.2) Ознакомить с методикой нахождения области определения функции 2-х переменных.3) Определить частную производную.4) Начать формирование умений и навыков нахождения частных производных функций 2-х и 3-х переменных. | 1) Сколько аргументов может быть у функции многих переменных?2) Как обозначается функция многих переменных?3) Сколько частных производных первого порядка у функции многих переменных?4) Как найти частные производные первого порядка для функции многих переменных? | Изучить и составить конспект, следуя указаниям, найти частные первого порядка для функций:z = $2х^{8}$- 3$х^{4}у^{5}$+3у;u = х³z²y + 5z³ - y². |
| Дисциплина | ЕН.01Математика |
| Преподаватель | Брагина Е.А. |
| Группа | 2ТО | Развивающая | Развивать логическое и пространственное мышление. |
| Пара | II | Воспитательная | Воспитывать любознательность и самостоятельность. |
| № занят. | 26 |

Подтвердите своё присутствие на занятии. Составьте конспект в соответствии с требованиями при помощи опорного конспекта занятия и учебника Элементы высшей математики/ Г.В.Григорьев и др. - М.: ИЦ Академия, 2014 г. - 320 с. (ссылка на электронный учебник: https://cloud.mail.ru/public/buNn/ijFYgVJ6h). Фото конспекта отправьте на почту **elenabragina7@gmail.com** до 15.11.21 включительно. Работа должна быть выполнена в рамках рабочего времени, отведенного на занятие по математике. **Чтобы все формулы и символы открывались, необходимо файл скачать на рабочий стол.**

**17.11**

**Определение функции многих переменных. Частные производные.**

**1) Мотивация изучения функции многих переменных (ознакомиться).**

До сих пор нами рассматривалась простейшая функциональная модель, в которой функция *у = f(x)* зависит от единственного аргумента (х). Но при изучении различных явлений окружающего мира мы часто сталкиваемся с одновременным изменением более чем двух величин, и многие процессы можно эффективно формализовать **функцией нескольких переменных** *U = f(*$x\_{1}$*;* $x\_{2}$*;*$ x\_{3}$*;*$ x\_{4};$*...),* где $x\_{1}$*;* $x\_{2}$*;*$ x\_{3}$*;*$ x\_{4};$*...* – аргументы или независимые переменные.

Мы будем рассматривать функции двух и трёх переменных.

Все теоретические положения, полученные для этих функций выполняются и для функций 4-х и более переменных.

2) **Изучение нового материала. Определение функции двух переменных. Область определения. (записать в конспект).**

**Функцией двух переменных** называется закон, по которому каждой паре значений независимых переменных *х,у* (аргументов) из области определения соответствует значение зависимой переменной *z* (функции). Данную функцию обозначают следующим образом: *z = f(x; y)* или же другой стандартной буквой латинского алфавита

*u = f(x; y)* и тд..

**Геометрический смысл функции двух переменных** очень прост. Если функции одной переменной  соответствует определённая линия на плоскости (например, всем знакомая школьная парабола), то график функции двух переменных  располагается в трёхмерном пространстве. На практике чаще всего приходится иметь дело с [поверхностью](http://mathprofi.ru/poverhnosti.html), но иногда график функции может представлять собой, например, пространственную прямую (ые) либо даже единственную точку.

С элементарным примером поверхности мы хорошо знакомы ещё из курса [аналитической геометрии](http://mathprofi.ru/vektory_dlya_chainikov.html) – это [плоскость](http://mathprofi.ru/uravnenie_ploskosti.html).

Важнейшая характеристика любой функции - это её область определения.

Областью определения функции двух переменных *z = f(x; y)* называется множество всех пар значений *(x; y),* при которых существует значение функции *z.* В этом случае область определения функции *z = f(x; y)* обозначается *D (z).*

Графически область определения представляет собой **всю плоскость *XOY* либо её часть**.

При нахождении области определения функции 2-х переменных мы обращаем особое внимание на те функции, в которых есть дроби, корни чётной степени, логарифмы и т. д. Рассмотрим на примере методику нахождения области определения функции 2-х переменных.

**Пример 1.** Найти область определения функции.

**Решение**: так как знаменатель не может обращаться в ноль, то:



**Ответ**: вся координатная плоскость ***XOY***  кроме точек, принадлежащих прямой *у = 5 - х.*

**3)** **Изучение нового материала. Определение частной производной функции многих переменных (записать в конспект).**

В математическом анализе **частная производная** — одно из обобщений понятия **производной** на случай **функции** нескольких **переменных**. **Частная производная** — это предел отношения приращения **функции** по выбранной **переменной** к приращению этой **переменной**, при стремлении этого приращения к нулю.

**При нахождении частных производных нужно учитывать следующее:**

**1) Для частных производных справедливы все правила дифференцирования и таблица производных элементарных функций.**

**2) Частные производные находятся по каждой отдельно взятой переменной при фиксированном (постоянном) значении других переменных.**

**3) Количество частных производных первого порядка совпадает с количеством аргументов функции и, если функция обозначается *z = f(x; y),* то её частные производные первого порядка будут обозначаться** $z\_{x}^{'}("зет штрих по икс"$ **и** $z\_{у}^{'}(зет штрих по игрек")$**.**

**4) Количество частных производных второго порядка (производные от производных первого порядка) равно квадрату количества аргументов функции и, если функция обозначается *z = f(x; y),* то её частные производные второго порядка будут обозначаться** $z\_{xх}^{''}(зет два штриха по икс икс")$ **,** $z\_{xу}^{''} (зет два штриха по икс игрек")$**,** $z\_{ух}^{''}$$(зет два штриха по игрек икс")$**,** $z\_{уу}^{''}(зет два штриха по игрек игрек")$ **.**

**4) Начальное формирование умений и навыков нахождения частных производных (записать в конспект).**

Рассмотрим на примерах методику нахождения частных производных **первого порядка** для функций **2-х и 3-х переменных.**

**Пример 2.** Найти частные производные первого порядка для функции *z = х² - 3ху +6у.*

*z = х² - 3ху +6у.*

Имеем функцию 2-х переменных, частных производных первого порядка тоже будет две $z\_{x}^{'}$ и $z\_{у}^{'}$.

$z\_{x}^{'}$ = (находим производную по переменной "икс", "игрек" считаем постоянной) = *2х - 3у.*

$z\_{у}^{'}$ = (находим производную по переменной "игрек", "икс" считаем постоянной) = *- 3х + 6.*

**Пример 3.** Найти частные производные первого порядка для функции *u = хzy + z³ - 4y².*

Имеем функцию 3-х переменных, частных производных первого порядка тоже будет три $u\_{x}^{'}$("у штрих по иксу"), $u\_{у}^{'}("у штрих по игреку") $, $u\_{z}^{'}("у штрих по зет")$.

$u\_{x}^{'} $= (все переменные, кроме "икс", считаем постоянными) = *zy*

$u\_{у}^{'}$ *=* все переменные, кроме "игрек", считаем постоянными) = *хz - 8у*

$u\_{z}^{'}$*=* все переменные, кроме "зет", считаем постоянными) = *хy + 3z².*

Рассмотрим на примерах методику нахождения частных производных **первого порядка** для функций **2-х и 3-х переменных.**

**Пример 4.** Найти частные производные второго порядка для функции *z = 2ху² +6у.*

*z = 2ху² +6у.*

Сначала найдём частные производные первого порядка:

$z\_{x}^{'}$ = *2 у²* $z\_{у}^{'}$ = *2х*$ ∙2у$ *+ 6 = 4ху + 6.*

**От каждой частной производной, которая также является функцией 2-х переменных, найдём следующие производные второго порядка по "иксу" и по "игреку":**

$z\_{xх}^{''}$*=0 ("игрек" - число)* $z\_{ух}^{''}$*=**4у*

$z\_{xу}^{''}$*=4у* $z\_{уу}^{''}$*= 4х.*

**ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!** $z\_{xу}^{''} $***=***$ z\_{ух}^{''}$**и называются смешанными производными.**

**5) Домашнее задание: Изучить и составить конспект, следуя указаниям, найти частные первого порядка для функций: z =** $2х^{8}$**- 3**$х^{4}у^{5}$**+3у; u = х³z²y + 5z³ - y².**