**Конспект урока**

по учебной дисциплине «Математика»

Специальность 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)

**Тема занятия**: Правило Лопиталя.

**Описание занятия**

**Тип занятия:** урок объяснения нового материала и первичного закрепления полученных знаний.

**Форма проведения**: лекция

**Цель занятия:** формирование знаний и умений вычисления пределов с помощью правила Лопиталя.

**Задачи занятия:**

Образовательные:

* + изучить новый метод вычисления пределов - правило Лопиталя;
  + сформировать навыки вычисления пределов с помощью правила Лопиталя.
  + совершенствовать умение вычислять производные;
  + организовать деятельность студентов по самостоятельному применению знаний в разнообразных ситуациях.

Развивающие:

* + развитие познавательного интереса к дисциплине;
  + развитие внимания, логического мышления.

Воспитательные:

* + воспитание познавательного интереса к математике;
  + воспитывать культуру поведения и общения;
  + воспитывать чувство ответственности за результаты выполнения заданий.

**Средства обучения**

* кабинет математики;
* аппаратура для мультимедийного сопровождения занятия (персональный компьютер и телевизор);
* программное обеспечение: операционная система Windows XP, MS Power Point 2010.

**Методическое обеспечение занятия**

* рабочая программа по дисциплине;
* конспект занятия;
* презентация;
* раздаточный материал: справочный материал по дисциплине «Математика», дидактический материал для проведения занятия (приложение 1)

**Структура урока:**

1. Организационный момент (3 мин)

2. Мотивация (2 мин)

3. Актуализация опорных знаний и умений (15 мин)

4. Изучение нового материала (30 мин)

5. Первичное закрепление (35 мин)

6. Рефлексия. Подведение итогов (3-5 мин)

1. Домашнее задание (1-2 мин)

***Ход занятия:***

**1. Организационный момент.**

Приветствие; проверка отсутствующих.

1. **Мотивация*.*** Понятие предела является одним из основных понятий всей математики, через понятие предела вводятся такие фундаментальные понятия математики, как производная, определенный интеграл и т.д. Понятие предела функции пронизывает весь математический анализ, да и в других областях математики также играет важную роль.
2. **Актуализация знаний.**

Для нахождения пределов мы пользовались различными искусственными приемами (разложение на множители, метод сопряженных выражений, замечательные пределы и т.д.).

На доске записаны пределы, вычислите их.

**Пример 1.** Найти предел .

**Решение.** Так как пределы числителя и знаменателя при  равны нулю, то мы имеем неопределенность вида . Эту неопределенность можно раскрыть, разложив на множители квадратные трехчлены в числителе и знаменателе и сократив далее на общий множитель .

|  |  |
| --- | --- |
| Для этого решим уравнения: | |
| ,  , | ,  , |

Подставим полученные разложения под знак предела и получим:

.

**Пример 2.** Найти предел .

**Решение.** Числитель и знаменатель дроби - бесконечно большие функции, поэтому здесь имеет место неопределенность вида . Чтобы раскрыть эту неопределенность поделим числитель и знаменатель на старшую степень переменной *х* в данной дроби, то есть на :



**Пример 3.** Найти предел 

**Решение.** Необходимо данную функцию преобразовать так, чтобы можно было применить первый замечательный предел .

.

**Пример 4.** Найти предел .

**Можем ли мы раскрыть неопределённость данного типа известными нам способами?** (Нет, возникает проблемная ситуация).

**Как вы думаете, что мы сегодня будем изучать на уроке?** (Новый метод вычисления пределов).

В дополнение к известным методам раскрытия неопределенностей приведем простое и удобное правило Лопиталя.

**Тема сегодняшнего занятия «Правило Лопиталя»** (слайд презентации).

**4. Изучение нового материала**

Способ раскрытия неопределенностей при помощи производных называют обычно «правилом Лопиталя» (Лопиталь Гильом Франсуа (1661-1704 гг.) – французский математик).

**Теорема.** Пусть функции  и  дифференцируемы в некоторой окрестности точки , кроме, может быть, самой точки , и пусть  в этой окрестности. Если  или , и при этом существует предел (конечный или бесконечный) отношения производных  при , то 

Итак, правило Лопиталя утверждает, что предел отношения бесконечно малых или бесконечно больших функций равен пределу отношения их производных, если последний существует.

Эта теорема справедлива также для односторонних пределов и в случае, когда , .

**В каком случае можно применять данное правило?** (когда рассматриваются отношения бесконечно малых или бесконечно больших функций).

Для того, чтобы успешно пользоваться этим замечательным простым способом вычисления пределов достаточно хорошо уметь находить производные различных функций.

**Пример 4.** Найти .

**Можем ли мы раскрыть неопределённость данного типа известными нам способами?** (Нет). А по правилу Лопиталя? (Попробуем)

**Решение.** Если в заданное отношение подставим , то получим неопределенность вида . Применим правило Лопиталя.

.

**Кстати, и те примеры, которые мы решали раньше, можно быстрее вычислить по правилу Лопиталя.**

Решим первый, второй и третий примеры:

1. .
2. 
3. .

**Пример 5.** Найти .

**Решение.** Имеем неопределенность вида . Применим правило Лопиталя.



.

Заметим, что применять правило Лопиталя можно неоднократно. Следует так же комбинировать правило Лопиталя с любыми другими приемами вычисления пределов. В случае неоднократного применения правила Лопиталя следует выполнить все возможные упрощения в выражении, полученном на предыдущем шаге.

Заметим, что правило Лопиталя применимо тогда, когда выполняются условия теоремы, и в частности, когда существует предел отношения производных. Однако, может оказаться, что предел отношения функций существует, а предел отношения производных не существует. В этом случае надо раскрывать неопределенность другим способом.

**Пример 6.** Найти предел .

**Решение.** Правило Лопиталя неприменимо в данном случае, так как отношение производных  не имеет предела при . Предел функции, тем не менее, может быть вычислен:

.

1. **Первичное закрепление.**

Решают задачи с раздаточного материала на доске с комментарием решения.

**Самостоятельная работа с взаимопроверкой.**

Из предложенного списка примеров необходимо за 15 минут решить наибольшее количество. Учащиеся вычисляют пределы в своих тетрадях, затем выполняют взаимопроверку и ставят друг другу отметку.

Инструкция по проверке:

5 правильно решённых примеров – 5 баллов

4 правильно решённых примеров – 4 балла

3 правильно решённых примеров – 3 балла

Менее 3 правильно решённых примеров – 0 баллов.

Найти пределы:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
| Ответы: |  |  |

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

**6.** **Подведение итогов.** **Рефлексия.** Подводят итог занятия, объявляют оценки.

Выставление оценок за работу на уроке и самостоятельную работу.

Давайте вспомним тему сегодняшнего урока.

Для чего применяется правило Лопиталя?

Какие неопределённости позволяет раскрыть правило Лопиталя?

Стало ли, Вам, проще находить пределы?

Анализируют, определяют новые умения и знания, высказывают причины затруднений. Проводят самооценку результатов.

Получилось ли у Вас систематизировать знания по данной теме? Над чем еще хотели бы поработать?

**7.** **Домашнее задание**. Домашнее задание, инструктаж по его выполнению.

Дома вам необходимо закрепить полученные знания.

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

**Список литературы**

1. Баврин И. И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. – 2–е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 397 с.
2. Башмаков М. И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учеб. для студ. проф. образования/ М. И. Башмаков. – 3–е изд., стер. – М.: ИЦ Академия, 2017. – 256 с.
3. Богомолов Н. В. Математика: учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. – 5–е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 401 с.

Приложение 1

**Задания для самостоятельного решения по теме «Правило Лопиталя»**

**Цель занятия:** сформировать навыки вычисления пределов с помощью правила Лопиталя.

**Задание.** Вычислить пределы, используя правило Лопиталя

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

Ответы:

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