

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра математического анализа

**ЭЛЕКТРОННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КУРС: ТЕОРИЯ  
ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫХ ЧИСЕЛ**

Автореферат магистерской работы

студентки 3 курса 322 группы

направления **44.04.01 Педагогическое образование**

**Механико-математического факультета**

Плаксиной Юлии Александровны

Научный руководитель

Профессор кафедры мат. анализа,  
д.ф.-м.н.

\_\_\_\_\_

Д.В. Прохоров

подпись, дата

Зав.кафедрой

Профессор кафедры мат. анализа,  
д.ф.-м.н.

\_\_\_\_\_

Д.В. Прохоров

подпись, дата

Саратов 2016

## Введение

Магистерская работа представляет собой материалы для разработки электронного образовательного курса «Теория действительных чисел». Данный образовательный курс предназначен для учащихся 7 - 10-х классов основного общего образования, и содержит элементы, относящиеся как к обучению на базовом уровне, так и в классах с профильной подготовкой.

Электронный образовательный курс «Теория действительных чисел» представляет собой электронный ресурс, который содержит полный комплекс учебно-методических материалов, необходимых для освоения данной темы согласно учебному плану в рамках образовательной программы, и обеспечивает все виды работы в соответствии с программой дисциплины, включая практикум, средства для контроля качества усвоения материала, методические рекомендации для обучающегося по изучению данной темы.

Основные цели создания электронного образовательного курса:

- повышение качества обучения при реализации образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий;
- оптимизация деятельности педагогического состава, работающего с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий;
- создание электронной информационно-образовательной среды, позволяющей осуществлять индивидуальный подход в образовательном процессе.

Задачи создания электронного образовательного курса:

- соответствие единым требованиям к структуре, отдельным элементам ЭОК и технологиям обучения по нему в системе дистанционного образования Ipsilon;
- обеспечение образовательного процесса учебно-методическими и контрольно измерительными материалами по теме «Теория действительных чисел», реализуемой в системе дистанционного образования Ipsilon;

- постоянное совершенствование и обновление комплекса учебно-методических материалов по данной теме.

Изучение действительных чисел в курсе алгебры основной школы является разделом традиционным и достаточно важным во всех периодах школьного образования. В курсе алгебры 7-10-х классов данная тема является весьма актуальной, так как на рассмотренном материале, как на фундаменте, строят и изучают другие разделы алгебры и геометрии.

Рекомендую следующий порядок изучения данного электронного курса. Сначала необходимо ознакомиться с модулем 1 «Теоретическая часть». Данный модуль довольно громоздкий, поэтому осваивать его нужно постепенно. Сначала необходимо изучить разделы, связанные с тем, что составляет действительные числа — это раздел о рациональных и иррациональных числах их свойствах и действиях с ними. Поэтому, два дня отводим на изучение теоретического материала по рациональным и иррациональным числам и отвечаем на контрольные вопросы. Еще один день отводим на изучение раздела «Десятичное приближение действительного числа» и отвечаем на контрольные вопросы по данному разделу. Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в один балл. Вопросов всего 20, поэтому об успешном прохождении модуля можно будет говорить, набрав от 12 до 20 баллов.

После изучения данных разделов можно браться за решение задач базового уровня сложности – это модуль 3. Каждое задание данного уровня будет оцениваться в 1 балл. Модуль считается успешно пройденным, если учащийся набрал от 18 до 20 баллов. Такое количество баллов можно приравнять к оценке «5». Если учащийся набрал от 14 до 17 баллов, это говорит о менее успешном освоении модуля и приравнивается к оценке «4», от 10 до 13 баллов – это оценка «3». Наконец, если набрано менее 10 баллов, значит, есть необходимость снова вернуться к изучению теоретической части.

Когда задания базового уровня сложности не будут вызывать затруднений, необходимо вернуться к модулю 1, а именно к разделу «Модуль

действительного числа». Для многих учащихся материал этого раздела станет совершенно новой и очень полезной информацией, которой нет в учебниках, поэтому на изучение теории можно отвести 2 дня. После этого можно сразу приступить к модулю 4 «Тренировочные задания среднего уровня сложности». Таких задач 15 и за верное решение одного задания можно получить 3 балла, таким образом, максимальное количество баллов по данному модулю – 45. Минимальное количество баллов, которое будет свидетельствовать о прохождении данного модуля – это 23 баллов (8 задач). Соответственно, 23 – 36 баллов – это оценка «3», 37 – 41 баллов – это оценка «4», 42-45 баллов – это оценка «5». Перевод в оценку необходим для самоконтроля, поэтому, если учащийся набрал менее 23 баллов и получил оценку «2», необходимо снова обратиться к теоретическому материалу.

Наконец, более одаренные учащиеся или желающие испытать свои умственные способности могут приступить к модулю 5 «Тренировочные задачи повышенного уровня сложности». Таких задач 10 и правильное решение каждой оценивается в 5 баллов. Если учащийся сделал правильно 8,9 заданий – это говорит о хорошем уровне знаний по теме «Теория действительных чисел», 10 заданий – это максимальная степень освоения данной темы.

В целом по всем трем модулям: минимальный балл, свидетельствующий о прохождении всех модулей, максимальный балл, свидетельствующий об успешном изучении курса. На освоение данного электронного образовательного курса в среднем можно затратить неделю. Но это касается учащихся 10-х классов, освоивших темы, необходимые для решения некоторых задач среднего и повышенного уровней сложности. Необходимо учитывать уровень знаний учащихся, и в каком классе предлагается прохождение данного курса.

По результатам выполнения магистерской работы на сайте <http://ipsilon-dev.sgu.ru/> выставлены:

- теоретический материал по теме «Теория действительных чисел»;
- контрольные вопросы по теории;

- набор тренировочных заданий трёх уровней сложности.

Электронный курс был апробирован на учениках 7 и 8 класса «Медико-биологического лицея». На основе апробации были построены диаграммы и сделан вывод полезности электронного курса. Апробация электронного курса показала высокую мотивацию учеников к самообучаемости.

### Структура электронного образовательного курса



### Основная часть

Магистерская работа состоит из двух крупных блоков – теоретической и практической частей.

**Теоретическая часть** включает в себя понятия о рациональных и иррациональных числах, точной верхней и нижней границах множества, неравенствах, модуле действительного числа.

**Практическая часть** включает в себя контрольные вопросы с выбором ответа и задачи трех уровней сложности: базового, среднего и повышенного.

Задачи базового уровня сложности

Например, **задание 1.**

Какое из данных чисел принадлежит промежутку  $[6; 7]$ ?

Задачи среднего уровня сложности

Например, **задание 1.**

$$|3 + |x + 1|| = 4$$

Решите уравнение

Задачи повышенного уровня сложности

Например, **задание 1.**

При каких значениях параметра  $a$  уравнение имеет решение

$$\frac{x^2 - (2a + 2)x + 6a - 3}{\sqrt{2 + x - x^2}} = 0$$

К контрольным вопросам и задачам повышенного уровня сложности в работе приведены ответы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Электронный образовательный курс «Теория действительных чисел» был апробирован в средней общеобразовательной школе, в результате чего реализованы следующие задачи:

- изучен и проанализирован теоретический материал по данной теме, новизна и значимость данного материала для подготовки к текущему контролю и экзаменам;

- определены методические особенности данной темы, методику её преподавания каждый учитель подбирает для себя самостоятельно, учитывая способности учащихся;

- разработана система задач, дифференцированная по уровню сложности;

- расширен кругозор учащихся, ограниченный информацией учебника.

Таким образом, практическое значение данной темы заключается в том, что этот электронный образовательный курс могут использовать учащиеся средних общеобразовательных школ, студенты средних специальных учебных заведений, студенты педагогических вузов и преподаватели. Теоретический часть включает в себя материал, который отсутствует в школьных учебниках. А изучение темы «Теория действительных чисел» является узкоспециальным вопросом математики, как, например, Великая теорема Ферма. Благодаря работам Вейерштрасса, Кантора и Дедекинда в обращение вошли актуально бесконечные объекты: действительное число, стало фактически первым таким объектом. Из теории можно понять, что вполне достаточно оперировать только рациональными числами. Однако числа нужны для целей измерения геометрических и физических величин. Для этих целей рациональных чисел уже недостаточно и вводится понятие иррациональных чисел.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Атанасян, Л.С. Изучение геометрии в 7, 8, 9 классах: методические рекомендации к учебнику: книга для учителя / Л.С. Атанасян. 6-е изд. М.: Просвещение, 2003. 255 с.
2. Атанасян, Л.С. Геометрия. 7-9 классы: учебник для общеобразовательных организаций / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. 2- изд. М.: Просвещение, 2014. 383 с.
3. Виленкин, Н.Я. Алгебра. 7 класс: учебник для общеобразовательных организаций / Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чеесноков, С.И. Шварцбурд и др. 15- изд. М.: Просвещние, 2015. 269 с.
4. Квашко, Л.П. Тесты – в практику преподавания математики / Л.П. Квашко // Математика в школе. 1996. №6. С. 50-51.
5. Мордкович А.Г. Алгебра часть 1. 7 класс: учебник для общеобразовательных организаций / А.Г. Мордкович, Л.А. Александрова, Т.Н. Мишустина и др. М.: Мнемозина, 2013. 270 с.
6. Мордкович А.Г. Алгебра часть 2. 7 класс: учебник для общеобразовательных организаций / А.Г. Мордкович, Л.А. Александрова, Т.Н. Мишустина и др. М.: Мнемозина, 2013. 272 с.
7. Мордкович А.Г. Алгебра часть 1. 8 класс: учебник для общеобразовательных организаций / А.Г. Мордкович, Л.А. Александрова, Т.Н. Мишустина и др. М.: Мнемозина, 2009. 273 с.
8. Мордкович А.Г. Алгебра часть 2. 8 класс: учебник для общеобразовательных организаций / А.Г. Мордкович, Л.А. Александрова, Т.Н. Мишустина и др. М.: Мнемозина, 2009. 272 с.
9. Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа часть 1. 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций (профильный уровень) / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. М.: Мнемозина, 2009. 424 с.

10. Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа часть 2. 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций (профильный уровень) / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. М.: Мнемозина, 2009. 420 с.

11. Никольский, С.М. Алгебра. 7 класс: учебник для общеобразовательных организаций / С.М. Никольский, М.К.Потапов, Н.Н. Шевкин и др. М.: Просвещение, 2013. 273 с.

12. Никольский, С.М. Алгебра. 8 класс: учебник для общеобразовательных организаций / С.М. Никольский, М.К.Потапов, Н.Н. Шевкин и др. М.: Просвещение, 2009. 305 с.

13. Никольский, С.М. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций / С.М. Никольский, М.К.Потапов, Н.Н. Шевкин и др. М.: Просвещение, 2009. 430 с.

14. Методика изучения темы «Действительные числа» [Электронный ресурс] / Всестороннее образование: статьи о педагогике. Электронные текст. дан. URL: <http://www.freshedu.ru/wicats-579-1.html> (дата обращения: 26.09.2016). Загл. с экрана. Яз. рус.

15. Колмогоров, А.Н. Математика, ее содержание, методы и значения: пособие для старшеклассников, преподавателей и абитуриентов / А.Н.Колмогоров и др.. М.: Академия наук СССР, 1956. 336 с.

16. Нестеренко, Ю.В. Теория чисел: учебник для студентов высших учебных заведений/ Ю.В. Нестеренко. М.: Академия, 2008. 263 с.

17. Теория чисел [Электронный ресурс] / Справочник. URL: <http://www.univer.omsk.su/omsk/Edu/Rusanova.htm> (дата обращения: 13.09.2016). Загл. с экрана. Яз. Рус.

18. Шаталова, Н.П. Теория функции действительного переменного / Н.П. Шаталова //Учебник для студентов. Красноярск: 2010. 228с.

19. Черникова, Л.Ф. Упражнения на готовых чертежах / Л.Ф. Черникова // Математика в школе. 1994. №6. С.4-7.

20. Яценко, И.В. ОГЭ (ГИА-9): 3000 задач с ответами по математике. Все задания части 1 / И.В. Яценко, Л.О. Рослова, Л.В. Кузнецова и др.; под ред. И.В. Яценко. М.: Экзамен, МЦНМО, 2015. 463 с.