

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра математического анализа

Электронный образовательный курс

Последовательности в школьном курсе математики

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студента 3 курса 322 группы

направления 44.04.01 – Педагогическое образование

механико-математического факультета

Фатихова Максима Сергеевича

Научный руководитель
доцент, к.ф.-м.н., доцент

В.Г.Тимофеев

подпись, дата

Заведующий кафедрой
и.о.зав.кафедрой, к.ф.-м.н.

А.М.Захаров

подпись, дата

Саратов 2020

Введение

Числовые последовательности занимают важное место в процессе обучения математики и развития личности в целом.

С задачами по теме магистерской работы связаны многие задачи алгебры, математического анализа и др.

Умения и навыки находить элементы числовых последовательностей являются очень важными, их развитие требует значительных усилий, как со стороны ученика, так и со стороны учителя.

С необходимостью находить элементы числовой последовательности, а так же умение применять и выводить формулы числовых последовательностей учащиеся встречаются в 9 классе, когда начинается тема «Метод математической индукции» в курсе алгебры. Особое внимание требует уделить изучению различных видов последовательностей. Пробелы в знаниях учащихся по этому вопросу порой делают бесполезной всю дальнейшую работу по теме.

Магистерская работа представляет собой материалы для разработки электронного образовательного курса «Последовательности в школьном курсе математики». Данный образовательный курс предназначен для учащихся 10-го класса основного общего образования, и содержит элементы, относящиеся как к обучению на базовом уровне, так и в классах с профильной подготовкой.

Цель магистерской работы – разработать электронный образовательный ресурс (ЭОР) «Последовательности в школьном курсе математики» для учеников 10 классов и учителей школ.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Провести анализ литературы по выбранной теме.

2. Разработать теоретическое и практическое содержание ЭОР «Числовые последовательности в курсе школьной математики».

Для решения поставленных задач применялись следующие методы: анализ нормативных документов и литературы: математической, учебно-методической, наблюдение за учебным процессом, педагогический эксперимент, анализ экспериментальных данных.

Электронный образовательный курс «Последовательности в школьном курсе математики» был апробирован в МОУ СОШ «Школа № 40 ИМ. ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА Г. Д. ЕРМОЛАЕВА» города Саратов.

После проведения тестирования по теме «Числовые последовательности» проведена соответствующая корректировка тестов базового, среднего и повышенного уровня сложности. Были получены следующие результаты.

Результат апробации тестов базового уровня сложности:

№ п/п задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кол-во выполненных заданий	15	14	15	15	13	15	15	14	14	14
% выполненных заданий	75	70	75	75	65	75	75	70	70	70

Результат апробации тестов среднего уровня сложности

№ п/п задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кол-во выполненных заданий	5	5	3	7	4	5	4	6	3	4
% выполненных заданий	50	50	30	70	40	50	40	60	30	40

Результат апробации тестов повышенного уровня

№ п/п задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кол-во выполненных заданий	2	4	5	5	3	4	4	5	3	3
% выполненных заданий	20	40	50	50	30	40	40	50	30	30

Ср. вз. = 48,8 %.

Средневзвешенное значение показывает, что 48,8 % учащихся успешно прошли тестирование. После проведения тестирования была проведена соответствующая корректировка курса для более оптимального изучения.

При апробации пришли к выводу: разработанный курс заданий по теме: «Числовые последовательности в курсе школьной математики», предназначенный для уроков математики, а также элективных курсов по математике, послужит хорошей основой для усвоения данной темы на более глубоком уровне.

Научная новизна магистерской работы состоит в разработке дидактического материала трех уровней сложности.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованных источников.

Во введении обоснована актуальность исследования, кратко описана степень его разработанности, сформулированы его цель, задачи, методы исследования, практическая значимость, описана структура работы по главам.

В первой главе «Числовые последовательности и свойства» – описаны способы задания простейших видов числовых последовательностей, рассмотрен ряд свойств. А так же представлен вариант тестов первого уровня.

Во второй главе «Прогрессии» – описан метод математической индукции, а так же частные случаи числовых последовательностей (арифметическая и геометрическая) и их свойства, а так же представлен вариант тестов второго уровня. В третьей главе «Предел последовательности», рассмотрены свойства бесконечно малых последовательностей, бесконечно большие последовательности, определение предела последовательности, свойства сходящихся последовательностей и теоремы о пределах. Далее представлены тесты третьего уровня.

В заключении работы сформулированы основные выводы.

Список использованных источников состоит из 17 наименований.

Основные цели создания электронного образовательного курса:

- применение дистанционных образовательных программ и электронного обучения с целью повышение качества обучения при реализации образовательных программ;
- работа с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий для оптимизации деятельности педагогического состава;
- создание электронной информационно-образовательной среды, позволяющей осуществлять возможность дистанционного обучения.

Задачи создания электронного образовательного курса:

- соответствие единым требованиям к структуре, отдельным элементам ЭОК и технологиям обучения в электронно-образовательном курсе
- разработка учебно-методических и контрольно измерительных материалов по теме «Числовые последовательности в курсе школьной математики».
- обновления комплекса учебно-методических материалов по данной теме с целью совершенствование курса.

Базовые навыки и умения, которыми должен обладать учащийся перед изучением курса:

- иметь представление о простейших числовых последовательностях;
- уметь находить элементы последовательностей;
- знать свойства последовательностей;
- знать, как находить простейшие пределы числовых последовательностей;

Диагностируемые цели обучения по теме «Числовые последовательности в курсе школьной математики» с помощью электронного курса.

Умения и навыки, которые формируются курсом.

Цель 1:

Приобретение учебной информации и установление интеллектуальных умений при изучении: а) простейших числовых последовательностей, б) вычисление элементов числовых последовательностей в) вычисление пределов числовых последовательностей.

Цель 1 считается достигнутой, если ученик на уровнях:

<i>Первый</i>	<i>Второй</i>	<i>Третий</i>
а) Знает простейшие числовые последовательности.	а) знает метод математической индукции;	а) знает определение предела числовой последовательности;
б) Способы задания числовых последовательностей.	б) Умеет находить элементы, арифметической прогрессии.	б) Различие между бесконечно малыми и бесконечно большими последовательностями;
в) Свойства числовых последовательностей	в) Умеет находить элементы геометрической прогрессии	в) Теоремы о пределах и свойства сходящихся последовательностей.

Цель 2:

Контроль усвоения теоретических знаний при работе:

а) виды числовых последовательностей; б) свойства числовых последовательностей; в) пределы числовых последовательностей

Цель 2 считается достигнутой, если ученик на уровнях:

<i>Первый</i>	<i>Второй</i>	<i>Третий</i>
а) знает простые виды числовых последовательностей; б) решает задачи базового уровня сложности.	а) знает метод математической индукции; б) Знает определение числовой последовательности. в) решает задачи среднего уровня сложности.	а) знает определение предела числовой последовательности; б) может различить сходящиеся последовательности от расходящихся; в) решает задачи повышенного уровня сложности.

Цель 3:

Применение знаний и умений при решении задач связанных с темой магистерской работы.

Цель 3 считается достигнутой, если ученик на уровнях:

<i>Первый</i>	<i>Второй</i>	<i>Третий</i>
Знает определения связанные с темой магистерской работы, решает задачи каждого уровня сложности, умеет находить нужный метод решения для каждого уровня и типа задач.		

Цель 4:

Формирование коммуникативных умений через включение в

групповую работу; взаимопомощь, рецензирование ответов, организацию взаимоконтроля и взаимопроверки на всех уровнях.

Цель 4 считается достигнутой, если ученик:

- а) работая в группе, оказывает помощь, рецензируют ответы товарищей по выполненным заданиям предыдущих уровней с обоснованием, организует взаимоконтроль;
- б) оказывает помощь работающим на предыдущих уровнях;
- в) составляет контрольную работу в соответствии со своим уровнем освоения темы.

Цель 5:

Формирование организационных умений (целеполагание, планирование, реализация плана, саморегуляция универсальных познавательных действий).

Цель 5 считается достигнутой, если ученик:

- а) формулирует цели своей учебной деятельности;
- б) выбирает задачи и решает их;
- в) осуществляет самопроверку;
- г) составляет контрольную работу для своего уровня усвоения;
- д) оценивает свою итоговую деятельность по данным объективным критериям; по собственным критериям, сравнивая их с объективными критериями;
- е) делает выводы о дальнейших действиях, планирует коррекцию учебной познавательной деятельности.

В целом, успешное освоение данного электронного образовательного

курса окажет помощь при сдаче Единого государственного экзамена (ЕГЭ).

Структура электронного образовательного курса



Рисунок 1

Рекомендуем следующий порядок изучения данного электронного курса. Сначала необходимо ознакомиться с *модулем 1* «Числовые последовательности и их свойства».

После изучения *модуля 1*, следует приступить к изучению *модуля 2* «Прогрессии».

Поскольку частично данный модуль изучается в 9 классе, поэтому на момент изучения, учащиеся 10-х классов должны знать элементарные правила. Материал каждого из модуля есть в школьных учебниках алгебры [1,17]. Поэтому, три учебных занятия в среднем отводится на изучение теоретического материала.

После изучения данных разделов можно браться за решение задач базового уровня сложности. Каждая задача данного уровня будет оцениваться в 1 балл. Модуль считается успешно пройденным, если учащийся набрал от 8 до 10 баллов. Такое количество баллов можно

приравнять к оценке «5». Если учащийся набрал от 5 до 7 баллов, это говорит о менее успешном освоении модуля и приравнивается к оценке «4», от 2 до 4 баллов – это оценка «3». Наконец, если набрано менее 2 баллов, значит, есть необходимость снова вернуться к изучению теоретической части.

Когда задания базового уровня сложности не будут вызывать затруднений, необходимо вернуться к *модулю 2*, а именно к разделу «Прогрессии» на изучение теории можно отвести 4 учебных занятия. После этого стоит приступить к практической части. Каждая задача данного уровня будет оцениваться в 2 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 16 баллов, это говорит о менее успешном освоении модуля и приравнивается к оценке «4», от 8 до 12 баллов – это оценка «3».

После этого можно приступить к *модулю 3* «Предел последовательности». Данный модуль для учащихся является новым и ранее не изученным, поэтому на изучение теоретической части данного модуля стоит отвести от пяти до семи учебных занятий.

Переходим к практической части. Представлено 10 задач и за верное решение одной задачи можно получить 3 балла, таким образом, максимальное количество баллов по данному модулю – 30. Минимальное количество баллов, которое будет свидетельствовать о прохождении данного модуля – это 15 баллов (5 задач). Соответственно, 15–18 баллов – это оценка «3», 21 – 24 баллов – это оценка «4», 27-30 баллов – это оценка «5». Перевод в оценку необходим для самоконтроля, поэтому, если учащийся набрал менее 15 баллов и получил оценку «2», необходимо снова обратиться к теоретическому материалу.

На освоение данного электронного образовательного курса в среднем можно затратить 13-15 учебных занятий. 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.

Результаты выполнения магистерской работы:

1. Проанализирована учебная литература для 9-10х классов.
2. Разработана модель ЭОК «Последовательности в школьном курсе математики»
3. Данный курс был апробирован в рамках школьной программы, который состоит из двух основных материалов:
 - теоретический - по теме «Числовые последовательности в курсе школьной математики»;
 - практический - набор заданий трёх уровней сложности.

Основная часть

Магистерская работа состоит из теоретической и практической части. Теоретическая часть включает в себя три раздела, «*Числовые последовательности и свойства*», «*Прогрессии*», «*Предел последовательности*». Каждый раздел состоит не только из теоретической части, но и содержит наглядные примеры. В конце каждого раздела предложены варианты тестов одного из трёх уровней сложности, которые состоят из пяти вариантов по десять заданий в каждом.

В первом разделе «*Числовые последовательности и свойства*» рассматривается два теоретических пункта:

1. *Способы задания последовательностей*
2. *Свойства числовых последовательностей*

Во втором разделе «*Прогрессии*», рассматривается пять теоретических пункта:

1. *Метод математической индукции*
2. *Арифметическая прогрессия*
3. *Свойства арифметической прогрессии*
4. *Геометрическая прогрессия*
5. *Свойства геометрической прогрессии*

В третьем разделе «Прогрессии», рассматривается пять теоретических пункта:

1. *Свойства бесконечно малых последовательностей.*
2. *Бесконечно большие последовательности.*
3. *Определение предела последовательности.*
4. *Свойства сходящихся последовательностей.*
5. *Теоремы о пределах последовательности.*

Заключение

В данном электронном образовательном курсе реализована тема «Последовательности в школьном курсе математики». В основу образовательного процесса при дистанционном обучении положена целенаправленная и контролируемая интенсивная самостоятельная работа обучающегося, который мог бы учиться в удобное для себя время, по индивидуальному расписанию, имея при себе комплект специальных средств обучения и согласованную возможность контакта с преподавателем в процессе обучения. К достоинствам дистанционного обучения можно отнести:

Для обучающегося:

- 1) гибкость графика обучения;
- 2) возможность учиться по индивидуальному расписанию согласно собственным делам;
- 3) независимая от преподавателя методика оценки знаний, а в следствии

более объективная;

4) возможность консультироваться с преподавателем в ходе обучения;

5) дешевизна

6) возможность подготовиться к ЕГЭ с помощью данного курса.

Так же такая форма обучения удобна и для преподавателей так как она является дополнительной возможностью подачи материала обучающимся, то есть фактически появляется возможность при той же нагрузке обучать большее количество людей. Неудивительно, что, при всех своих очевидных достоинствах, дистанционная форма обучения быстро завоевала огромную популярность в образовательном мире. Электронное обучение сегодня - это учебный процесс, в котором используются интерактивные электронные средства доставки информации: компакт-диски, Internet. Помимо решения своей первоочередной задачи - обучения на расстоянии посредством Интернет – электронное обучение также является отличным дополнением очной формы обучения и может служить хорошим подспорьем для повышения качества и эффективности традиционного обучения.

В целом, основными достоинствами ЭОК являются:

1) Большая свобода доступа - учащийся имеет возможность доступа

через Интернет к электронным курсам из любого места, где есть выход в глобальную информационную сеть.

2) Компетентное, качественное образование - курсы создаются при участии целой команды специалистов, что делает ЭО зрелым и качественным обучением.

3) Более низкие цены на доставку обучения - в электронном обучении процесс доставки образования включает в себя только обмен информацией через Интернет без затрат со стороны учащегося на покупку учебно-

методической литературы.

4) Возможность разделения содержания электронного курса на модули - небольшие блоки информации позволяют сделать изучение предмета более гибким и упрощают поиск нужных материалов.

5) Гибкость обучения - продолжительность и последовательность изучения материалов слушатель выбирает сам, полностью адаптируя весь процесс обучения под свои возможности и потребности.

6) Возможность обучения на рабочем месте - учащиеся имеют возможность получать образование без отрыва от работы (при наличии таковой), а также дома, в пути с использованием мобильного Интернета.

7) Возможность развиваться в ногу со временем - пользователи электронных курсов: и преподаватели, и учащиеся развивают свои навыки и знания в соответствии с новейшими современными технологиями и стандартами. Электронные курсы также позволяют своевременно и оперативно обновлять учебные материалы.

8) Возможность определять критерии оценки знаний - в электронном обучении имеется возможность выставлять четкие критерии, по которым оцениваются знания, полученные учащимися в процессе обучения.

Электронный образовательный курс «Последовательности в школьном курсе математики» был апробирован в МОУ СОШ «Школа № 40 ИМ. ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА Г. Д. ЕРМОЛАЕВА» города Саратов, 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.

После проведения тестирования по теме «Числовые последовательности» были выделены следующие результаты и проведена соответствующая корректировка тестов базового, среднего и повышенного уровня сложности.

Тесты каждого из уровней были оценены: тесты базового уровня сложности – 1 балл, тесты среднего уровня сложности – 2 балла, тесты повышенного уровня – 3 балла.

Результат апробации тестов базового уровня сложности:

№ п/п задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кол-во выполненных заданий	15	14	15	15	13	15	15	14	14	14
% выполненных заданий	75	70	75	75	65	75	75	70	70	70

Результат апробации тестов среднего уровня сложности

№ п/п задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кол-во выполненных заданий	5	5	3	7	4	5	4	6	3	4
% выполненных заданий	50	50	30	70	40	50	40	60	30	40

Результат апробации тестов повышенного уровня

№ п/п задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кол-во выполненных заданий	2	4	5	5	3	4	4	5	3	3

% выполненных заданий	20	40	50	50	30	40	40	50	30	30
-----------------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Ср. вз. = 48,8 %.

Средневзвешенное значение показывает, что 48,8 % учащихся успешно прошли тестирование. Данные апробации позволят скорректировать курс для более оптимального изучения.

При апробации пришли к выводу: разработанный курс заданий по теме: «Последовательности в школьном курсе математики», предназначенный для уроков математики, а также элективных курсов по математике, послужит хорошей основой для усвоения данной темы на более глубоком уровне.

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 материал включает в себя материал, который присутствует в школьных учебниках. А изучение темы «Последовательности в школьном курсе математики» является важным на любом этапе школьного обучения, так как данная тема является инструментом для многих практических задач.

