

СТРУКТУРА И МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО КУРСА ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ И АБИТУРИЕНТОВ

Руцкова И.Г.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Известно, что одним из факторов, способствующим успешному освоению математических дисциплин студентами в вузе, является наличие у них хорошей базовой подготовки [1, 2]. При этом наибольших успехов, как правило, достигают студенты, которые ранее обучались в классах с углубленным изучением математики, информатики и физики, и принимали активное участие в олимпиадах по данным предметам [3, 4].

Однако, к сожалению, не все школьники, проявляющие интерес к математике и информатике, имеют такую возможность. Для помощи таким школьникам (и другим категориям абитуриентов) в Центре довузовской подготовки «Абитуриент» Оренбургского государственного университета уже несколько лет функционируют дистанционные подготовительные курсы по подготовке к ЕГЭ по математике и вступительным экзаменам, проводимым университетом самостоятельно.

Для методической поддержки и контроля за ходом обучения на данных курсах используется электронный курс «Математика». Курс разработан сотрудниками кафедры прикладной математики и размещен на сайте Отдела информационных образовательных технологий ОГУ (<http://ito.osu.ru/>) в разделе «Система электронного обучения Moodle» (<https://moodle.osu.ru/>), в группе «Курсы довузовского образования» (смотрите рисунок 1).

Электронные курсы ОГУ в системе обучения moodle

В начало ► Курсы ► Курсы довузовского образования

Поиск курса: Применить

Категории курсов:

Курсы довузовского образования

Подготовка учащихся к ЕГЭ по физике, математике, информатике Преподаватель: Чакак Александр Афиногенович	Курс разработан Чакак А.А., предназначен для учащихся 9-11 классов средних общеобразовательных школ. Форма обучения - очная/заочная
Экология 11 Преподаватель: Гривко Елена Васильевна	Курс разработан Гривко Е.В.
Экология 10 Преподаватель: Гривко Елена Васильевна	Курс разработан Гривко Е.В.
Математика Преподаватель: Руцкова Ирина Геннадьевна	Курс разработан Руцковой И.Г., предназначен для слушателей курсов по подготовке в вуз Центра довузовской подготовки "Абитуриент" ОГУ. Форма обучения - очная(дневная, вечерняя)/заочная /дистанционно-заочная.

Рисунок 1 – Курсы довузовского образования

Данный ресурс содержит все необходимые методические материалы, что позволяет слушателям:

1) рационально организовать работу по повторению, приведению в систему, закреплению и углублению теоретических и практических знаний, умений и навыков по математике необходимых как при решении заданий ЕГЭ и вступительных испытаний в вузы, так и для последующего обучения в вузе;

2) ознакомиться с разделами, алгоритмами и методами (углубление и расширение школьного курса математики) необходимыми для последующего успешного обучения в вузе;

3) проверить уровень усвоения знаний по математике и степень готовности к ЕГЭ и вступительным испытаниям в вузы (тесты, КР, задания для самостоятельной работы);

4) расширить общий кругозор (история математики, обзор ресурсов сети Интернет и др.), приобрести навыки решения нестандартных и олимпиадных задач.

Электронный курс «Математика» четко структурирован. В нем выделены *основная часть*: тематические главы, предназначенные для подготовки к ЕГЭ (или вступительным испытаниям) и последующему обучению в вузе, и *дополнительные материалы* справочного или содержательного характера. Изложение логически последовательное. Использование электронной системы обучения Moodle предоставляет возможность оперативного исправления или дополнения курса необходимыми материалами в зависимости от текущей ситуации: изменения содержания программ по математике общеобразовательных школ, лицеев, гимназий; кодификатора требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по математике, кодификатора элементов содержания по математике для составления контрольных измерительных материалов для проведения единого государственного экзамена (<http://fipi.ru/ege-i-gve-11/demoversii-specifikacii-kodifikatory>) или структуры и правил проведения ЕГЭ по математике.

Текущий вариант электронного курса «Математика» содержит 16 тематических глав: «Множества и функции. Свойства числовых множеств», «Степень числа. Тождественные преобразования алгебраических выражений», «Теория многочленов. Рациональные уравнения, неравенства и системы», «Проценты. Задачи на составление уравнений», «Рациональные уравнения и неравенства, содержащие знак абсолютной величины», «Иррациональные уравнения, неравенства и системы», «Тригонометрия», «Логарифм числа. Показательные и логарифмические уравнения, неравенства и системы», «Функции и графики (обобщающее повторение)», «Производная. Приложение производной к исследованию функций», «Первообразная. Неопределенный и определенный интегралы», «Теория вероятностей», «Планиметрия», «Стереометрия», «Векторная алгебра. Применение векторов к решению планиметрических и стереометрических задач». Указанная группировка материала способствует соблюдению непрерывности и логической последовательности изучения (повторения) самой математики и предоставляет

возможность отразить все основные типы заданий, предлагавшихся ранее на ЕГЭ и вступительных испытаниях вузы [5, 6, 7].

Тематические главы, как правило, содержат методические рекомендации по изучению (повторению); тесты проверки усвоения минимального уровня знаний, умений и навыков; примеры решений заданий ЕГЭ и вступительных испытаний в вузе (в порядке возрастания степени сложности); задания для самостоятельного решения (с ответами); дополнительные материалы. На рисунке 2 представлено содержание главы 3 «Теория многочленов. Рациональные уравнения, неравенства и системы».












3 Теория многочленов. Рациональные уравнения, неравенства и системы
Многочлены. Рациональные уравнения
 Методические рекомендации по повторению (изучению) темы "Многочлены. Рациональные уравнения"
 Примеры решений заданий ЕГЭ и вступительных испытаний в вузы по теме "Многочлены. Рациональные уравнения"
 Задания для самостоятельного решения по теме "Многочлены. Рациональные уравнения"
Рациональные неравенства
 Методические рекомендации по повторению (изучению) темы "Рациональные неравенства"
 Примеры решений заданий ЕГЭ и вступительных испытаний в вузы по теме "Рациональные неравенства"
 Задания для самостоятельного решения по теме "Рациональные неравенства"
Задачи с параметром (многочлены, рациональные уравнения и неравенства)
 Примеры решений заданий с параметром по теме "Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства"
 Задания с параметрами для самостоятельного решения по теме "Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства"
Дополнительная литература
 Курош А.Г. Алгебраические уравнения произвольных степеней
 Шафаревич И.Р. О решении уравнений высших степеней
 Кутужулова М. Квадратичная функция и ее применение к решению заданий с параметрами"
 Батутина Е. История становления методов решения уравнений степени n
 Виртуальная математика. Задачи с параметрами

Рисунок 2 – Содержание главы 3

Методические указания, примеры решений заданий ЕГЭ и вступительных испытаний вузы, задания для самостоятельного решения, как правило, оформлены в виде документов Word, которые открываются по требованию пользователя в отдельном окне. На рисунке 3 представлен фрагмент методических указаний по изучению темы «Тригонометрические уравнения».

Методические указания по изучению (повторению) темы «Тригонометрические уравнения»

Приступать к повторению темы "Тригонометрические уравнения" рекомендуется лишь после того, как Вы усвоили методику проведения тождественных преобразований и изучили свойства обратных тригонометрических функций.

Сначала нужно научиться решать простейшие тригонометрические уравнения: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$.

Необходимо **выучить все формулы**, в том числе, для частных случаев. Затем приступить к повторению наиболее распространенных методов, желательно в следующей последовательности: уравнения, сводящиеся к простейшим с помощью тождественных преобразований (в том числе, и метод введения вспомогательного аргумента), метод замены переменной (в том числе, и однородные уравнения), метод разложения.

Рисунок 3 – Методические указания по изучению темы «Тригонометрия»
 На рисунке 4 представлен фрагмент параграфа «Примеры решения заданий с параметром по тригонометрии».

Примеры решения заданий с параметром по тригонометрии

В данной главе мы рассмотрим только те задания, где не требуется использование производной.

Пример 1 При каких значениях параметра a уравнение $5\sin 3x - 6\cos 3x = a$ имеет решение?

Решение.

$$5\sin 3x - 6\cos 3x = a \Leftrightarrow \frac{5}{\sqrt{61}}\sin 3x - \frac{6}{\sqrt{61}}\cos 3x = \frac{a}{\sqrt{61}}.$$

Так как $\left(\frac{5}{\sqrt{61}}\right)^2 + \left(\frac{6}{\sqrt{61}}\right)^2 = 1$, то найдется φ :
$$\begin{cases} \cos \varphi = \frac{5}{\sqrt{61}}, \\ \sin \varphi = \frac{6}{\sqrt{61}}. \end{cases}$$

$$\cos \varphi \cdot \sin 3x - \sin \varphi \cdot \cos 3x = \frac{a}{\sqrt{61}} \Leftrightarrow \sin(3x - \varphi) = \frac{a}{\sqrt{61}}.$$

Следовательно, исходное уравнение может иметь решение тогда и только

Рисунок 4 – Фрагмент параграфа «Примеры решения заданий с параметром по тригонометрии»

Тесты, представленные в курсе, разработаны с помощью соответствующих инструментов системы электронного обучения Moodle, и предназначены для самоконтроля. Их основная цель - проверка усвоения основных понятий, фактов, формул. Результаты тестирования выводятся на экран автоматически, количество попыток - неограниченно. Основные виды используемых тестов: верно/неверно, краткий ответ, множественный выбор, на соответствие и другие. Примеры тестов представлены на рисунках 5 - 7.

Множество всех решений уравнения $|\cos x| = 1$ нельзя представить в виде: $x = \pi k, k \in \mathbb{Z}$.

Выберите один ответ:

Верно

Неверно

Рисунок 5 – Тест вида верно/неверно.

Упростите выражение

$$\sin 7x \cos 2x + \cos 7x \sin 2x + \sin(180^\circ - 9x)$$

и запишите получившийся ответ без пробелов.

Ответ:

Установите соответствие между левой и правой

$\sin(540^\circ - x) =$

$\sin(180^\circ + x) =$

$\sin(x + 270^\circ) =$

$\sin(450^\circ - x) =$

Рисунок 6 – Тест с вводом ответа

Рисунок 7 – Тест на соответствие

Дополнительные материалы это - либо материалы справочно-информационного (список рекомендуемой литературы, справочная литература, ссылки на полезные ресурсы сети Интернет, информация об олимпиадах и конкурсах и прочее) или содержательного характера (алгоритмы и методы решения нестандартных и олимпиадных задач, сборники олимпиадных задач и иное). В качестве примеров, на рисунке 8 представлен фрагмент блока, где имеется информация об ОГУ (правила приема, олимпиады для старшеклассников и прочее), а на рисунке 9 представлен фрагмент блока «Материалы для подготовки к олимпиадам и конкурсам».

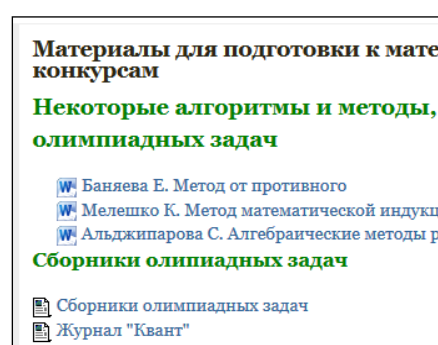


Рисунок 8 – Информация об ОГУ.

Рисунок 9 – Подготовка к олимпиадам

Для проверки уровня усвоения представленного в курсе материала слушателями дистанционных подготовительных курсов используются домашние контрольные работы. Тематика контрольных работ, их количество и график выполнения для каждого слушателя определяются индивидуально, в зависимости от выбранной длительности обучения (одногодичное или двухгодичное), первоначального уровня подготовленности и момента начала обучения. Как правило, в течение учебного года обучающийся выполняет восемь контрольных работ. Каждая из контрольных работ содержит 20 – 40 заданий различной степени сложности, включая как задания уровня В и С

единого государственного по математике, так и нестандартные задания олимпиадного характера. Выполненные задания контрольной работы слушатель отправляет преподавателю на проверку либо по электронной почте, либо используя соответствующие ресурсы электронного курса. Преподаватель, в своей рецензии, не только отмечает допущенные ошибки, но и дает рекомендации по их исправлению или подсказки по выбору алгоритма решения задач. В случае необходимости, работа представляется слушателем курсов на вторичную проверку.

На данный момент доступ к курсу ограничен и осуществляется по логину и паролю, который выдается после заключения с соответствующего договора с Центром «Абитуриент». Для зарегистрированных пользователей доступ к ресурсу возможен в любое удобное для них время, с любого устройства, подключенного к сети Интернет.

В заключение отметим, что электронный курс «Математика» активно используется в практической работе со слушателями центра довузовской подготовки «Абитуриент» с 2012 года. В том числе, он был использован и при работе с молодыми женщинами в возрасте до 23 лет, имеющими одного и более детей. Обучение которых осуществлялось в 2013/14 и 2014/15 учебных годах, согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 31.08.2013 года № 756 «О проведении в 2013 - 2015 годах эксперимента по обучению молодых женщин в возрасте до 23 лет, имеющих одного и более детей, на подготовительных отделениях федеральных государственных образовательных организаций высшего образования» (<https://rg.ru/2013/09/06/experiment-dok.html>).

Опыт использования курса показывает, что наибольших успехов достигают мотивированные слушатели, изучающие все предлагаемые ресурсы, соблюдающие график учебного процесса, выполняющие указания преподавателя и прислушивающиеся к его замечаниям и рекомендациям.

Список литературы

1. Руцкова, И.Г. Школьный курс математики с точки зрения вузовского преподавателя /И.Г. Руцкова // Вестник МаГУ: Периодический научный журнал. Вып.5. Естественные науки. - Магнитогорск: МаГУ, 2004. - С.67-71. ISBN 5-86781-333-9

2. Руцкова, И.Г. Основные направления работы кафедры прикладной математики в сфере довузовского образования /И.Г.Руцкова //Вызовы XXI века и образование: материалы всероссийской научно-практической конференции. Секция 8. - Оренбург, 2006. – С.173 -178. ISBN -5-7410-0650-7

3. Руцкова, И.Г. Значение учебно-исследовательской деятельности учащихся в системе профильного обучения математиков и программистов /И.Г. Руцкова //Математика. Информационные технологии. Образование. Сборник научных трудов. - Оренбург: ОГУ, 2008. – С. 268 – 271. ISBN 978-5-7410-0824-93

4. Руцкова, И.Г. Структура, содержание и методическое обеспечение курса математики в лицее-интернате для одаренных детей /И.Г. Руцкова // Развитие университетского комплекса как фактор повышения инновационного и образовательного потенциала региона: материалы всероссийской научно-практической конференции. Секция 13. – Оренбург: ИПК ОГУ, 2007. – С. 307 – 313. ISBN 978-5-7410-0705-1

5. Руцкова, И.Г. Цели и задачи подготовительных курсов по математике на современном этапе /И.Г. Руцкова // Математика. Информационные технологии. Образование: материалы региональной научно-практической конференции в двух частях. Часть 2. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006. С. 404 -406. ISBN 5-7410-022-6 (Часть 2)

6. Руцкова, И.Г. Подготовительные курсы в системе непрерывного математического образования /И.Г.Руцкова // Проблемы качества образования в современном обществе: сборник статей VI Международной научно-практической конференции. – Пенза: Приволжский Дом знаний, 2010 – С. 192 – 194. ISBN 978-5-8356-1049-5

7. Руцкова, И.Г. Пособие по математике для поступающих в вузы /И.Г. Руцкова. – Оренбург: ОГУ, 2010. – 300 с. Оренбург: ОГУ, 2010. – 300 с. ISBN 978-5-7410-1037-2

