

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

Кафедра математики и методики её преподавания

**Электронный курс «Практикум по решению математических задач:
планиметрия» для бакалавров педагогического образования
(математическое образование): методические аспекты
АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ**

студентки 3 курса 323 группы
направления 44.04.01 – Педагогическое образование
механико-математического факультета

Аитовой Оксаны Олеговны

Научный руководитель

доцент, к.п.н.

подпись, дата

О. М. Кулибаба

Зав. кафедрой

к.п.н., доцент

подпись, дата

И.К. Кондаурова

Саратов 2020

Введение. Разработка электронного курса в настоящее время является актуальным направлением в развитии информационных технологий, направленных на помощь преподавателю и студенту в образовательном процессе.

В различное время многие ученые уделяли внимание электронным курсам. Исследования Ахуновой Е. А.; Кравченко Г. В.; Лавренyteва Г. В.; Ребриной Ф. Г.; Леонтьевой Е. А.; Кочетковой Т. О.; Шершневой В. А.; Зыковой Т. В.; Космидис И. Ф.; Сидоровой Т. В.; Сафонова К. В.; Р. Тинкера; Д. Ганна; Ахмадиева Ф. Г.; Гиззятова Р. Ф.; Назипова И. Т.; Даниловой А. В.; Юрочкина А. Г. посвящены особенностям разработкам электронных курсов, этапам разработки.

Понятие электронного курса в российской нормативной базе используется в контексте применения исключительно электронного обучения программы или ее части.

В результате информатизации образования появилось электронное обучение, которое дало импульс развитию дистанционного обучения. Возможность применения электронных дистанционных образовательных технологий закреплена на законодательном уровне и отражена в «Федеральном законе об образовании в Российской Федерации» .

В Концепции развития математического образования в Российской Федерации говорится: «Необходимо предоставить каждому учащемуся независимо от места и условий проживания возможность достижения соответствия любого уровня подготовки с учетом его индивидуальных потребностей и способностей. Возможность достижения необходимого уровня математического образования должна поддерживаться индивидуализацией обучения, использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».

В Федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования (ФГОС ВО) записано: «При реализации программы бакалавриата Организация вправе применять электронное обучение,

дистанционные образовательные технологии. Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, применяемые при обучении бакалавров, должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах».

В информационной сфере в высших учебных заведениях сложилось противоречие между все более расширяющейся необходимостью применения электронных учебных материалов как средств обучения в вузе и недостатком подобных материалов, использование которых обеспечивает активизацию учебно-познавательной деятельности студентов.

Необходимость разрешения противоречия обуславливает актуальность магистерской работы.

Цель магистерской работы: теоретически обосновать и практически разработать методическое обеспечение электронного курса «Практикум по решению математических задач: планиметрия» для бакалавров педагогического образования (математическое образование).

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Охарактеризовать понятие «электронный курс», рассмотреть классификации электронных курсов.
2. Определить этапы разработки электронного курса.
3. Разработать методическое обеспечение электронного курса «Практикум по решению математических задач: планиметрия» для бакалавров педагогического образования (математическое образование).

Для решения поставленных задач применялись следующие методы исследования: анализ методико-математической и психолого-педагогической литературы; обобщение собственного опыта работы и опыта работы действующих преподавателей математики; разработка методических материалов.

Практическая значимость магистерской работы обеспечивается возможностью использования ее материалов преподавателями при обучении бакалавров педагогического образования (математическое образование).

Работа состоит из введения, двух разделов, заключения, списка использованных источников.

Основное содержание работы. Первый раздел «Общая характеристика электронных курсов» посвящен решению первой и второй задач магистерской работы.

В настоящее время в системе высшего образования все более активно используются различные информационно-коммуникационные технологии. Одним из примеров применения информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе является разработка в высших образовательных учреждениях электронных курсов по различным дисциплинам для их использования в специальных системах или средах обучения.

Электронный курс предоставляет студенту свободный поиск информации, чтение и работу с текстом в любом порядке, выбор маршрута изучения, пути выхода к другим источникам.

Проанализировав различные подходы к определению понятия «электронный курс», под электронным курсом будем понимать электронный образовательный ресурс, соответствующий рабочей программе учебной дисциплины, включающий необходимые учебные, обучающие, вспомогательные и контролирующие материалы и предполагающий взаимодействие между всеми участниками учебного процесса.

Анализ педагогической и методической литературы показал, что электронные курсы классифицируют по следующим критериям: по степени доступности пользователя (назначенные курсы; рекомендованные курсы; курсы по свободному выбору), по целям (информационные; информационно-контролирующие; обучающие; практико-ориентированные), по типу изложения материала (текстовый учебный курс; гипертекстовый учебный

курс; учебный курс справочного характера; игровой учебный курс), по формату (курсы симуляторы процессов; курсы на базе высококачественного видео и мультимедиа контента; интерактивные, сюжетные и игровые курсы; стандартные интерактивные курсы, разработанные с использованием инструментов быстрой разработки; курсы симуляторы программного обеспечения).

Обзор образовательных ресурсов показывает, что, как правило, каждая платформа или учебное заведение самостоятельно определяет структуру электронных курсов, требования к содержанию материалов.

Вся работа по разработке электронного курса может быть разделена на следующие основные этапы: (1) планирование курса; (2) подготовка материалов для сценария и группировка их на элементы курса; (3) разработка сценария прохождения курса; (4) создание учебных элементов курса; (5) занесение метаданных курса; (6) создание правил адаптивного обучения; (7) компоновка и размещение курса в системе.

Следует отметить, что подготовка и разработка содержательно-методической части электронного курса представляет собой творческий процесс, трудно поддающийся формализации, и не поддающийся автоматизации в принципе, а поэтому требующий больших затрат времени от разработчиков курсов.

Второй раздел «Методическое обеспечение электронного курса «Практикум по решению математических задач: планиметрия» для бакалавров педагогического образования (математическое образование)» посвящен решению третьей задачи магистерской работы.

Электронный курс «Практикум по решению математических задач: планиметрия» предназначен для изучения бакалаврами педагогического образования (профиль – математическое образование) модуля «Практикум по решению задач школьного курса планиметрии» дисциплины «Практикум по решению математических задач».

Содержание электронного курса разработано в соответствии с Рабочей программой дисциплины «Практикум по решению математических задач», составленной в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности 44.04.01 – педагогическое образование.

Содержание модуля «Практикум по решению задач школьного курса планиметрии» дисциплины «Практикум по решению математических задач»: геометрические фигуры на плоскости, решение задач на вычисление площадей фигур, градусной меры углов, задачи на доказательство, решение задач на построение, преобразования на плоскости, координатный метод решения задач.

Учитывая содержание модуля, была определена следующая структура электронного курса «Практикум по решению математических задач: планиметрия»: модуль 1 – диагностическое тестирование; модуль 2 – задания для самостоятельной работы по темам «Геометрические фигуры на плоскости», «Геометрические преобразования. Решение задач на построение», «Координатный метод решения задач»; модуль 3 – лабораторные работы по темам «Задачи на построение», «Координатный метод на плоскости», «Геометрическое место точек»; модуль 4 – автоматизированное итоговое тестирование, модуль 5 – контрольная работа по теме «Методы решения геометрических задач».

Работа с данным электронным курсом ориентирована на самостоятельную познавательную деятельность студентов и оценку качества освоения ими содержания соответствующей учебной дисциплины.

Модуль 1 «Диагностическое тестирование». Цель проведения диагностического тестирования – выяснить, насколько знания и умения студентов на начало изучения указанного модуля соответствуют основным программным требованиям по предмету.

Разработанный нами диагностический тест нацелен на оценку уровня математических знаний, умений и навыков по отдельным темам школьного курса планиметрии.

Тест состоит из 20 заданий: 10 заданий закрытого типа (задания с множественным выбором), 10 заданий открытого типа (задания дополнения). Правильный ответ на каждый вопрос теста оценивается в 1 балл, всего – 20 баллов. На выполнение теста отводится 45 минут.

В таблице 1 приведено распределение заданий разработанного диагностического теста по конкретным темам.

Таблица 1 – Распределение заданий диагностического теста по темам

| Тема | Количество заданий | Номера заданий |
|----------------------------------|--------------------|----------------|
| Треугольник | 3 | 6, 14, 15, |
| Параллелограмм | 2 | 17, 20 |
| Трапеция | 2 | 1, 19 |
| Ромб | 1 | 18 |
| Многоугольники | 1 | 5 |
| Окружность | 2 | 3, 4 |
| Вписанные и описанные окружности | 3 | 16, 11, 13 |
| Задачи на построение | 2 | 2, 12 |
| Геометрические преобразования | 2 | 7, 8 |
| Координатный метод решения задач | 2 | 9, 10 |

Результаты данного теста позволят узнать уровень знаний, умений и навыков у студентов по отдельным темам модуля «Практикум по решению задач школьного курса планиметрии» ещё до начала его изучения и помогут преподавателю скорректировать программу обучения.

Нами было проведено диагностическое тестирование с использованием указанного выше теста у студентов механико-математического факультета направления подготовки «Педагогическое образование» (профиль – математическое образование) в начале изучения ими модуля «Практикум по решению задач школьного курса планиметрии» учебной дисциплины «Практикум по решению математических задач». В тестировании принимали участие 17 студентов. По результатам тестирования была построена диаграмма правильных ответов (диаграмма 1).



Диаграмма 1 – Результаты диагностического тестирования

Из диаграммы видно, что наибольшее количество ошибок было сделано при ответах на вопросы 2, 5 и 12, то есть при ответе на теоретический вопрос по теме «Задачи на построение», при решении задачи на построение, при вычислении угла многоугольника.

Модуль 2 «Задания для самостоятельной работы». В качестве учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов в рамках электронного курса «Практикум по решению математических задач: планиметрия» могут быть использованы системы разноуровневых заданий.

Нами разработаны задания для самостоятельных работ по темам «Геометрические фигуры на плоскости», «Геометрические преобразования. Решение задач на построение», «Координатный метод решения задач», которые состоят из трех уровней сложности.

Задания I уровня сложности предполагают знание соответствующего теоретического материала и алгоритмов решения.

Задания II уровня сложности требуют сочетания ряда известных алгоритмов решения. Большая часть заданий, решаемых студентами, должна быть выполнена из этой группы задач.

Задания III уровня сложности требуют сформированности ряда компонентов информационной культуры, главным из которых можно считать умения, связанные с информационным (в том числе с математическим)

моделированием, умения решать нестандартные задачи и умения решать задачи несколькими способами.

За каждое верно решенное задание I уровня сложности, ставится 0,1 балла, II уровня – 0,4 балла, III уровня – 0,6 баллов.

В итоге, по теме «Геометрические фигуры на плоскости» студент может получить 19 баллов, по теме «Геометрические преобразования. Решение задач на построение» – 8 баллов, по теме «Координатный метод решения задач» – 6 баллов.

Всего за выполнение самостоятельной работы студент может получить 33 балла.

Баллы были рассчитаны с учетом программы оценивания учебной деятельности студента, представленной в рабочей программе дисциплины «Практикум по решению математических задач».

Модуль 3 «Лабораторные работы». Нами были разработаны лабораторные работы по темам «Простейшие задачи на построение», «Координатный метод на плоскости», «Геометрическое место точек».

По каждой лабораторной работе студент может получить 6 баллов при успешном выполнении заданий работы. Всего можно получить 18 баллов.

Приведем пример лабораторной работы по теме «Геометрическое место точек»:

1. Найти множество точек на плоскости, равноудаленных от двух данных точек А и В.
2. Найти множество точек на плоскости, равноудаленных от двух данных пересекающихся прямых.
3. Найти множество точек на плоскости, равноудаленных от трех заданных точек, не лежащих на одной прямой.
4. Найти множество точек на плоскости, из которых данный отрезок АВ виден под прямым углом.
5. Найти множество точек, являющихся серединами хорд, проведенных из одной точки данной окружности.

6. Найти множество точек, являющихся серединами отрезков, концы которых лежат на разных сторонах данного угла (данный угол меньше развернутого).

7. На плоскости даны две точки А и В. Найти множество точек М этой плоскости таких, что $\frac{|AM|}{|MB|} = 2$.

Модуль 4 «Автоматизированное итоговое тестирование». В модуле 4 электронного курса представлен банк из 85 тестовых заданий для проведения автоматизированного итогового тестирования по темам изученного модуля «Практикум по решению задач школьного курса планиметрии» дисциплины «Практикум по решению математических задач».

Предполагается, что система автоматически выбирает по одному вопросу по каждой теме. По теме «Треугольники» выбирается вопрос из заданий 1 – 18, 49 – 56; по теме «Ромб» – из заданий 19 – 22, 65; по теме «Трапеция» – из заданий 23 – 27, 57 – 61; по теме «Параллелограмм» – из заданий 28, 62 – 64; по теме «Многоугольники» – из заданий 38 – 44, 66 – 69; по теме «Окружность» – из заданий 29 – 37, 70 – 72; по теме «Вписанные и описанные окружности» – из заданий 47 – 48, 73 – 75; по теме «Задачи на построение» – из заданий 45 – 46; по теме «Координатный метод» – из заданий 76 – 80; по теме «Геометрические преобразования» – из заданий 81 – 85. В итоге тест будет состоять из 10 вопросов.

Предлагаются тестовые задания закрытого типа (задания с множественным выбором), содержащие четыре варианта ответа, среди которых находится один верный и открытого типа (задания дополнения). На выполнение теста отводится 60 минут. Правильное выполнение каждого задания оценивается в 1 балл.

Тест, оцененный в 7 баллов, считается пройденным.

В таблице 2 приведено распределение заданий разработанного итогового теста по темам.

Таблица 2 – Распределение заданий итогового теста по темам

| Темы | Количество заданий | Номера заданий |
|----------------------------------|--------------------|------------------|
| Треугольник | 26 | 1 – 18, 49 – 56 |
| Ромб | 5 | 19 – 22, 65 |
| Трапеция | 10 | 23 – 27, 57 – 61 |
| Параллелограмм | 4 | 28, 62 – 64 |
| Многоугольники | 11 | 38 – 44, 66 – 69 |
| Окружность | 12 | 29 – 37, 70 – 72 |
| Вписанные и описанные окружности | 5 | 47 – 48, 73 – 75 |
| Задачи на построение | 2 | 45 – 46 |
| Геометрические преобразования | 5 | 81 – 85 |
| Координатный метод | 5 | 76 – 80 |

Модуль 5 «Контрольная работа». В модуле 5 представлена контрольная работа по теме «Методы решения геометрических задач», состоящая из пяти заданий.

В каждом задании решение полное и обоснованное оценивается в 2 балла; полное, но недостаточно обоснованное – 1 балл; неполное – 0,5 баллов; неверное решение – 0 баллов. Контрольная работа считается выполненной при результате в 7 баллов.

Всего за выполнение контрольной работы можно получить 10 баллов.

Контрольная работа «Методы решения геометрических задач»

Задание. Следующие задачи решить различными (не менее тремя) способами. Описать каждый способ в общем виде.

1. Треугольники ABC и A_1B_1C не имеют общих точек, кроме вершины C , и $\angle ACA_1 = \angle BCB_1 = 90^\circ$, $CA = CA_1$, $CB = CB_1$. Доказать, что медиана CD треугольника ABC перпендикулярна прямой A_1B_1 .

2. На гипотенузе AB прямоугольного треугольника ABC построен квадрат $ABDE$ в той полуплоскости от прямой AB , которой не принадлежит треугольник ABC . Найти расстояние от вершины C прямого угла до центра квадрата, если катеты BC и AC имеют соответственно длины a и b .

3. В произвольном треугольнике ABC биссектриса BE перпендикулярна медиане AD , причем $BE = AD = 4$. Найти стороны треугольника ABC .

4. Точки М и N лежат на стороне АС треугольника АВС на расстояниях соответственно 2 и 6 от вершины А. Найти радиус окружности, проходящей через точки М и N и касающейся прямой АВ, если $\angle ВАС = 30^\circ$.

5. В трапеции диагонали длиной 6 см и 8 см взаимно перпендикулярны. Найти длину средней линии трапеции.

Заключение. Основные результаты, полученные при написании магистерской работы.

1. Уточнено понятие «электронного курса».

Электронный курс – электронный образовательный ресурс, соответствующий рабочей программе учебной дисциплины, включающий необходимые учебные, обучающие, вспомогательные и контролирующие материалы и предполагающий взаимодействие между всеми участниками учебного процесса.

Рассмотрены классификации электронных курсов по степени доступности пользователя, по целям, по типу изложения материала, по формату.

2. Определены этапы разработки электронного курса: (1) планирование курса; (2) подготовка материалов для сценария и группировка их на элементы курса; (3) создание учебных элементов курса; (4) разработка сценария прохождения курса; (5) занесение метаданных курса; (6) создание правил адаптивного обучения; (7) компоновка и размещение курса в системе.

3. Разработано методическое обеспечение электронного курса «Практикум по решению математических задач: планиметрия» для бакалавров педагогического образования (математическое образование): диагностический тест, задания для самостоятельной работы (три уровня сложности), лабораторные работы, автоматизированное итоговое тестирование, контрольная работа.