

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. А.И. ГЕРЦЕНА»



1797

Выпускная квалификационная работа

на тему

«Разработка электронного образовательного ресурса “Язык программирования Kotlin”»

Обучающегося 4 курса
очной формы обучения
направление подготовки:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

направленность (профиль):

Технологии разработки программного обеспечения

Иванова Дмитрия Владимировича

Руководитель выпускной квалификационной работы:

Доцент, кандидат педагогических наук

Авксентьева Елена Юрьевна

Санкт-Петербург

2021

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	5
1.1. Описание предметной области	5
1.2. Анализ существующих решений.....	10
1.2.1. Система оценки ЭОР	10
1.2.2. Качественный анализ ЭОР.....	15
1.3. Выбор средств разработки ЭОР	18
1.3.1. Средства разработки ЭОР	18
1.3.2. Анализ средств разработки ЭОР	21
ВЫВОДЫ.....	23
2. РАЗРАБОТКА ЭОР	24
2.1. Создание и первичная настройка курса.....	24
2.2. Наполнение курса	25
2.3. Анализ результатов работы	30
ВЫВОДЫ.....	32
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	33
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	34

ВВЕДЕНИЕ

Одной из наиболее актуальных проблем последнего времени стала пандемия коронавируса COVID-19. Фактически, распространение инфекции еще на ранних этапах перестало быть проблемой исключительно медицинского характера, так как со временем затронуло почти все области человеческой жизни: из-за ограничений на перемещение, связанных с распространением болезни, было приостановлено производство, временно прекратили свою работу заведения общественного питания, под запретом оказались культурные и спортивные события. Однако существуют те общественные процессы, остановить которые не видится возможным. Одной из таких сфер человеческой жизни является образование. Учитывая, что проведение занятий в классической форме было невозможным, в образовательном процессе был сделан акцент на использование современных аудиовизуальных средств коммуникаций. Необходимо отметить, что преподаватели не без труда справлялись с поставленными целями. Из этого логично вытекает вывод, что необходимо оперативное внедрение более удобных для неподготовленных пользователей продуктов, предназначенных для прохождения дистанционного обучения. Эта задача стала одной из центральных для мирового сообщества программистов в последний год. Тем более, полученное программное обеспечение потенциально может продолжать использоваться даже в «постковидную» эпоху.

Язык программирования Kotlin (назван в честь острова Котлин в Финском заливе, на котором расположен город Кронштадт [1]) можно назвать если не новым, то молодым: версия 1.0 была представлена в 2016 году, но уже спустя год компания Google сообщила, что инструменты языка Kotlin, основанные на JetBrains IDE, будут по стандарту включены в Android Studio 3.0 — официальный инструмент разработки для ОС Android [2]. Спустя еще два года было объявлено, что язык

программирования Kotlin стал приоритетным в разработке для Android [3]. По данным опроса StackOverflow «Survey» в 2020 году Kotlin занял четвертое место в списке самых любимых сообществом разработчиков языков [4].

Актуальность разработки обусловлена отсутствием русскоязычных электронных образовательных ресурсов по теме «Язык программирования Kotlin», которые бы в полной мере удовлетворяли всем современным требованиям.

Предметом данной работы является разработка электронного образовательного ресурса.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка электронного образовательного ресурса на тему «Язык программирования Kotlin», удовлетворяющего современным требованиям и стандартам электронного образования.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) Изучить специальную техническую и научно-педагогическую литературу, а также ресурсы интернет по теме «разработка электронных образовательных ресурсов».
- 2) Исследовать существующие электронные образовательные ресурсы по теме «Язык программирования Kotlin», выделить их соответствие и несоответствие современным требованиям электронного образования.
- 3) Проанализировать существующие средства и методы разработки электронных образовательных ресурсов.
- 4) Разработать электронный образовательный ресурс по теме «Язык программирования Kotlin».

Результатом данной выпускной квалификационной работы является электронный образовательный ресурс, помогающий в освоении базового уровня программирования на языке Kotlin.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1. Описание предметной области

Тенденции, тяготеющие к формированию некоторых аналогов современного дистанционного обучения, возникли достаточно давно. Это можно объяснить теми соображениями, что новые знания расширяют сферу реализации личности и, разумеется, существенно увеличивают спектр возможных путей реализации. Однако, по-прежнему остро стояла тема дефицита источников качественной и достоверной информации. Возможности реализовать адекватно функционирующую платформу для интерактивного и полного дистанционного обучения не было, так как сказывался дефицит технологических информационных средств. Фактически, дистанционное обучение является своего рода побочным продуктом той скорости коммуникации между разными представителями социума, которую предоставляют технологии. Эксперимент по интеграции дистанционного образования приходится на ранний этап распространения интернета по постсоветском пространстве: соответствующий нормативный акт (приказ № 1050) был опубликован 30 мая 1997 года.

Дистанционное обучение (ДО) – это обучение, при котором взаимодействие ученика и учителя (или иных субъектов образовательного процесса) происходит на расстоянии, отражающее все присущие учебному процессу компоненты и реализуемое с помощью средств электронного обучения [5].

Согласно приказу № 1050 Минобразования России «под дистанционным образованием понимается комплекс образовательных услуг, предоставляемых широким слоям населения в стране и за рубежом с помощью специализированной информационно-образовательной среды на любом расстоянии от образовательных учреждений».

Информационно-образовательная среда (ИОС) - система инструментальных средств и ресурсов, обеспечивающих условия для реализации образовательной деятельности на основе информационно-коммуникационных технологий [5].

Тем не менее, авторы современных исследований приводят различные определения понятия «информационно-образовательная среда».

Согласно точке зрения ряда отечественных специалистов (таких, например, как Е.В. Барабанова и М.И. Бочаров) информационно-образовательную среду следует рассматривать как комплексный инструмент, направленный на решение широкого спектра проблем в области удовлетворения познавательных потребностей пользователей. Впрочем, глобальные задачи требуют глобального инструментария. Так, например, адекватная современным требованиям ИОС формируется на стыке как кроссплатформенных технологий, включающих классический инструментарий программиста (разработка аппаратно-проектного сопровождения), так и других, преимущественно социально-гуманитарных наук, без которых нет возможности разработать методологическую базу, без которой немыслима работа информационно-образовательного проекта [6].

В некоторой мере уместно высказывание о том, что информационно образовательная система имеет черты, характерные для саморазвивающихся систем: так как – с одной стороны – она является результатом труда отдельных лиц, но далее может укомплектовываться новыми данными без привлечения внимания своих первоначальных создателей. Таким образом, информационно-образовательные системы свидетельствуют о качественно новом, ином уровне внедрения информационных технологий в жизнь общества, свидетельствуют о гуманизации информационного процесса, его демократичности [7].

В связи с этим отечественный исследователь Ф.В. Шарипов отдельно подчеркивает именно антропоцентрический характер информационно-образовательных систем. Будучи продуктом постиндустриальной эпохи, ИОС состоят из сово-

купности разных уровней наполненности: их можно трактовать и как информационный проект, и как чисто технологическую систему, и как продукт на рынке программного обеспечения, но важнее всего то, что в центре процесса находится именно человек, пользователь и его запросы к простоте и интуитивной читаемости работы [8].

Однозначно можно сказать, что ИОС имеет многоуровневую иерархическую структуру. Так, Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ описывает структуру ИОС как: «...включающей в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и обеспечивающей освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся» [9].

Широкое применение в ИОС имеют электронные образовательные ресурсы (ЭОР) – образовательные ресурсы, представленные в электронно-цифровой форме и включающий в себя структуру, предметное содержание и метаданные о них [10]. Из данного определения следуют главные требования к ЭОР: к представлению и наполнению. Если требование к представлению ЭОР является понятным, то требования к наполнению требуют дополнительных пояснений. Под структурой и предметным содержанием понимается комплекс разделов, тем, понятий и видов обучающих деятельности для которого предназначен ЭОР. Метаданные описывают признаки и характеристики ЭОР, помогающие преподавателю определить назначение и образовательную дисциплину ресурса.

Наполненность информационно-образовательной среды определяется качеством познавательного контента электронных образовательных ресурсов.

Впрочем, как и всякая иная инновация, возникающая в педагогической деятельности, информационно-коммуникационные технологии востребованы только лишь в том случае, если заложенный в них функционал будет адекватно воспринят

участниками образовательного процесса. Грамотное и взвешенное управление ресурсом является одним из требований к преподавателю, так как именно от его включенности в информационно-технологический контекст процесса зависит гибкость и прозрачность последующего обучения.

Инновационная составляющая образовательного ресурса определяется следующими факторами [13]:

- Комплексность, благодаря которой достигается полнота обучающего проекта. В продукт входят как платформы, на которых выложены дополнительные материалы теоретического характера, так и совокупность форм контрольных отчетностей обучающегося.
- Выраженный акцент на двусторонней связи источника и потребителя информационного продукта, что раскрывает новые возможности в самостоятельных удаленных формах коммуникации.
- Перспективы приобретения полного и качественного образования вне пределов стен учебных заведений.

Включение в обучающий процесс комплекса современных информационно-технологических решений дает преподавателю возможность выстраивать более гибкую систему взаимодействия с обучающимися, находить адресные, персонализированные методы взаимодействия в отношении каждого студента. Подобные преимущества становятся доступны в результате заложенных в информационные продукты методологических специфических особенностей:

- Возможность моментального обращения к полноценным электронным библиотекам, которые вмещают в себя значительные объемы знаний, включая не только теоретическое наполнение, но и различные формы итоговых отчетностей (бланки заданий, тесты, литературу справочного характера).
- Информационные проекты способны существенно снизить нагрузку преподавателя, так как могут оперативно и полностью самостоятельно провести

анализ и оценку выполненных работ контрольной отчетности (тестов, упражнений, практических заданий и т.д.).

- Выступают как полноценная площадка для коммуникативных процессов преподавателя и обучающихся.

Современные технологии дают возможность проводить многообразную коммуникацию источника и потребителя информации (включая текстовые чаты, вебинары, индивидуальные и групповые занятия при помощи видеосвязи). Полнота коммуникации достигается за счет следующих преимуществ [14]:

- Возможность осуществления диалога.
- Работа с учетом индивидуальных особенностей обучающихся, возможность самостоятельно планировать процесс.
- Методы автоматического сбора и анализа информации о проделанной студентами работе помогают преподавателю эффективней использовать собственное время в рамках рабочего процесса. Мгновенно фиксировать множество различных аспектов (успеваемость отдельно взятого обучающегося, находить наиболее проблемные и сложные для восприятия сегменты в рамках общего массива приобретаемых студентами знаний). Позволяют вести качественный и количественный учет приобретаемых знаний и компетенций.

Применение ЭОР в процессе обучения обеспечивает эффективность мультимедийностью и интерактивностью.

1.2. Анализ существующих решений

В настоящем параграфе представлены критерии оценки контента ЭОР и качественный анализ контента существующих электронных образовательных ресурсов, посвященных языку программирования «Kotlin». Для проведения данного исследования был произведен поиск в сети Интернет с использованием нескольких поисковых систем с отбором бесплатных электронных образовательных ресурсов, посвященных теме «язык программирования Kotlin».

1.2.1. Система оценки ЭОР

Электронные образовательные ресурсы, как и любой учебный материал, может оцениваться совокупностью определенных критериев. В научно-педагогической литературе и интернет-ресурсах встречается множество различных критериев оценки качества образовательных ресурсов. Как правило, это опросные листы, анкеты и таблицы критериев с различными показателями. Исследователи утверждают, что наиболее оптимальным способом проверки качества является не разработка собственной системы критериев, а выбор уже существующей системы с возможной адаптацией под собственные требования. Воспользовавшись этим принципом, были проанализированы некоторые таблицы критериев, которые могут проверить качество дистанционных образовательных курсов.

Согласно системе оценивания, разработанной исследователем Г.С. Курганской, критерий эффективности оказались сгруппированы в три большие тематические ячейки. Суть их заключается в следующем:

- 1) Внутреннее наполнение проекта (учитываются качественные характеристики предлагаемого продукта).
- 2) Качество интерактивных составляющих, возможность надежного поддержания связи между всеми сторонами информационного процесса; наличие дополнительных опций, позволяющих проводить мероприятия в удаленном формате для больших аудиторий.
- 3) Экспертное мнение практикующих педагогов и их учеников.

Основным преимуществом выше обозначенного метода служит возможность единообразного рассмотрения всех представленных на рынке электронных образовательных продуктов. Недостаток заключается в том, что система предполагает использование довольно сложной для индивидуального восприятия многоступенчатой системы отбора определяющих факторов и математических функций для их оценки.

Более простой в использовании является система оценки, предложенная Н.В. Никуличевой в 2019 году [16]. На основе этой системы были выявлены обязательные требования ко всем ЭОР. Критерии оценки в системе представлены в блоках:

1) Логичность построения образовательного ресурса:

- Присутствие целостного блока методических разработок, в которых прописаны ключевые цели и понятия в курсе (учитывая цели и задачи ресурса, ожидаемые результаты обучения, виды и формы контрольной отчетности и т.д.).
- Концептуальная проработанность, логическая оформленность материалов.
- Соответствие целей и задач курса по отношению к желаемым результатам.
- Наличие четкого видения того, кому может быть полезен ресурс.
- Четкость представления о навыках и знаниях, которые обучающийся должен приобрести в процессе обучения. Практическая целесообразность обучения.
- Оценка инструментов для полноценной коммуникации преподавателя и обучающихся.

2) Организационная концепция ресурса:

- Присутствие сведений об ответственном за проведение курса сотруднике и его контактных данных.

- Присутствие оформленного графика обучения, предварительных сроков прохождения модулей.
- Присутствие программы обучения (разработанность системы обучения).
- Структура проведения мероприятий, проводимых в рамках дистанционного обучения. Наличие групповых занятий через средства электронной вербальной коммуникации.
- Присутствие дополнительной информации, разъясняющей правила использования ресурса.
- Формы распространения новой актуальной информации о функционировании курса, обновление новостей, средства проведения массовых оповещений и информационных рассылок.
- Наличие глоссария ресурса
- Присутствие базы дополнительной литературы, наполненность продукта ссылками на авторитетные источники.
- Соответствие ресурса ряду федеральных законов Российской Федерации: закону «О защите персональных данных» и 436 ФЗ «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию».

3) Содержательная часть образовательного ресурса:

- Наличие корректно поставленных целей элементов и модулей курса.
- Адекватность представленного в продукте контента по отношению к обязательному минимуму стандарта РФ (оригинальность, новизна, актуальность и т.д.)
- Оправданность выбранных методов и форм обучения.
- Доступность преподаваемого курса для целевой аудитории с учетом возрастных и компетентностных особенностей. Ясность подачи.
- Адекватность объемов информации в рамках модулей

- Простота и доступность визуального оформления дополнительных материалов (логичность и обоснованность построения диаграмм, графиков, иного наглядного представления теоретического материала).
- Соответствие оформления форм контрольной отчетности по отношению к современным реалиям.
- Актуальность части контента, используемой в виде образцов и примеров.
- Лаконичность и уместность пояснений, их полнота и адекватность.
- Корректность методического оформления продукта (проверка целесообразности методов, форм контрольных проверок, непротиворечивости подачи материала и др.)
- Корректность задействованной терминологии, верность определений и научная достоверность тезисов. Комплексная филологическая проверка: отсутствие конструкций, нарушающих правила построения предложений, грамотность, отсутствие опечаток и неверных случаев употребления слов.

4) Технический компонент ресурса:

- Наличие инструкции, исправность автоматической установки необходимых программных средств и т.д.
- Операционные аспекты работы продукта, корректность функционирования всех установленных в продукт инструментов, объем и обоснованность требований по отношению к ресурсам компьютеров пользователей.
- Оценка труда разработчика платформы, на которой расположен курс, дополнительных инструментов, которые используются во время обучения: быстродействие программ, оценка вероятностей непредвиденного выхода и т.д.

5) Визуальная составляющая продукта:

- Проверка технических характеристик использованных аудиовизуальных материалов: качества разрешения фотоснимков, анимации, звукового сопровождения.
- Доступность для восприятия шрифтов, цветовых контрастов дизайнерского оформления продукта, размеров текста и выбора типов начертания.
- Интерактивность подачи материала.
- Наглядность уровня прогресса обучающихся.
- Эргономичность и удобство использования интерфейса ресурса.

Система оценивания по критериям базируется на балльной системе. Каждый критерий может быть оценен основе следующий шкалы:

- 0 баллов – отсутствие выраженности критерия;
- 1 балл – низкий уровень выраженности критерия;
- 2 балла – средний уровень выраженности критерия;
- 3 балла – высокий уровень выраженности критерия.

Суммирование баллов по критериям оценки ЭОР представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Суммирование баллов по блокам критериев оценки ЭОР

Блок критериев	Количество критериев в блоке	Максимально возможный балл
1	2	3
Логичность построения образовательного ресурса	6	18
Организационная концепция ресурса	9	27
Содержательная часть	11	33

1	2	3
Технический компонент ресурса	3	9
Визуальная составляющая ресурса	5	15
Итого	34	102

1.2.2. Качественный анализ ЭОР

Hyperskill — это платформа для обучения в JetBrains Academy. Большая часть обучения проводится онлайн на сайте, но некоторые части сервиса доступны только через интегрированные среды разработки JetBrains [17]. Процесс обучения основан на интеграции платформы обучения с средой программирования на Kotlin «IntelliJ Idea». Данный курс сочетает в себе большое количество практического и интерактивного материала с минимальным количеством теории. Процесс обучения основан на создании обучающимся проекта определенной сложности. В зависимости от выбранного курса и его сложности происходит построение учебного плана. К достоинствам курса можно отнести удобно сконструированную автоматическую систему проверок тестов, домашних заданий и проектов. Обязательное наличие установленной среды программирования «IntelliJ IDEA» можно отнести к недостаткам, поскольку этот фактор практически полностью исключает возможность мобильного обучения. Главный же недостаток заключается в том, что все материалы, включая учебные темы и описания проектов, сейчас доступны только на английском языке. Ресурс является бесплатным, пока направление «разработчик Kotlin» находится на стадии бета-тестирования. После выхода из тестирования курс будет доступен на платформе по подписке стоимостью от 24 долларов в месяц.

Курс «Введение в язык Котлин» был создан Санкт-Петербургским Политехническим Университетом Петра Великого при поддержке компании JetBrains на

платформе «Coursera» [18]. Данный курс рассчитан на студентов, только начинающих своё знакомство с программированием и незнакомых или почти незнакомых с языками «Kotlin» и «Java». Предполагается наличие знаний по математике (в рамках курса средней школы) и общее знакомство с компьютером и хотя бы одной операционной системой. Есть возможность проходить интерактивные задания как на сайте, так и с использованием среды разработки «IntelliJ IDEA». Содержимое курса, отвечающее за теоретическую составляющую, представляет из себя видеолекции с прикрепленным к ним текстом лекции. Форматирование текстов лекций минимальное: тексты не разбиты на абзацы и представляют собой скорее субтитры без видеоряда. Курс можно приобрести за 2213 рублей или же пройти его в качестве «вольного слушателя». Статус «вольного слушателя» позволяет получить доступ ко всем материалам курса, кроме оцениваемых платформой заданий, что не позволяет получить сертификат прохождения курса по окончании.

Курс «Введение в KotlinJVM» на платформе «Stepik» был создан Максимом Бесогоновым [19]. Данный курс рекомендован к прохождению перед знакомством с Android-разработкой Санкт-Петербургским государственным электротехническим университетом «ЛЭТИ» [20]. Курс находится на стадии разработки и ещё не закончен, но уже содержит в себе полностью готовый модуль с теоретическими и интерактивными материалами и более, чем двадцатью подразделами. Обучение проходит полностью на платформе «Stepik» и доступно через сайт или мобильное приложение.

Для качественного анализа были использованы критерии, описанные ранее в главе. Результаты анализа по блокам критериев представлены в приложении А, таблицах 1-6.

Таблица 2 – Анализ полученных результатов оценки ресурсов

Блок критериев	JetBrains Academy (Hyperskill)	«Введение в язык Котлин», платформа «Coursera»	«Введение в Kotlin JVM», платформа «Stepik»	Максимально возможный балл
Логичность построения образовательного ресурса	13	12	9	18
Организационная концепция ресурса	13	15	14	27
Содержательная часть ресурса	30	30	23	33
Технический компонент ресурса	8	8	9	9
Визуальная составляющая ресурса	14	14	13	15
Итого	78	79	68	102

Качественный анализ доступных на данный момент электронных обучающих курсов, итоги которого представлены в таблице 2, позволяет сделать вывод, что каждый из них обладает существенными недостатками. Курсы «JetBrains Academy (Hyperskill)» и «Введение в Kotlin JVM» на платформе «Stepik» показали худшие результаты по блоку критериев «организационная структура курса». В случае с курсом Hyperskill это произошло из-за недостаточно качественной реализации связи с преподавателями. Принципиальные же проблемы курса на платформе «Stepik» составляет отсутствие программы курса, мультимедиа-элементов, списка

ссылок и литературы. Курс «Введение в язык Котлин» на платформе «Coursera», набравший наибольшее количество баллов, тем не менее, не имеет графических элементов, глоссария и дополнительных ресурсов к изучению.

Таким образом можно сделать вывод, что на данный момент ЭОР по теме «язык программирования Kotlin» не имеет достойной реализации, которая смогла бы удовлетворить всем современным требованиям дистанционного образования.

1.3. Выбор средств разработки ЭОР

1.3.1. Средства разработки ЭОР

Управление иерархической многоуровневой системой электронного обучения осуществляется посредством специализированных программных платформ, которые в англоязычной среде носят название VLE (virtual learning environment), или LMS (learning management systems). Русскоязычный аналог — СДО (системы дистанционного обучения).

Средства создания ресурсов могут существовать как отдельно, так и внутри СДО. Выбор средств разработки очень широк: от свободных (бесплатных) до платных и довольно сложных. Для анализа было выбрано 4 средства разработки ЭОР, среди которых имеются как известные, так и менее популярные, но современные и развивающиеся программы для создания ЭОР.

Программа CourseLab, изготовленная компанией WebSoft, создана для реализации курсов, оснащенных различными видами интерактивных компонентов: средств вербальной и текстовой электронной коммуникации, инсталлированных в продукт шаблонов для форм итоговой контрольной отчетности и т.д. Основная цель разработчиков заключалась в том, чтобы адаптировать продукт для всех категорий пользователей (включая пользователей, не имеющих опыта работы с СДО вообще). В данном программном решении реализован, в том числе, принцип «что видишь, то и получишь» (от англ. what you see is what you get), который используется для ускорения процесса разработки курса. Фактически, CourseLab является

надстройкой для СДО Webtutor. Так как у пользователя появляется возможность разрабатывать образовательные ресурсы прямо в системе Webtutor. На настоящий момент продукт находится в процессе совершенствования, а небольшой ассортимент встроенных возможностей пополняется со временем. Благодаря отсутствию большого количества функций и простоте в использовании, платформа позиционируется, как продукт, созданный для непрофессиональных пользователей. Среди характерных особенностей проекта CourseLab можно выделить возможность интеграции аудиовизуальной информации напрямую в рабочую зону программы, наличие адаптированной версии для мобильных устройств, а также возможность применения нелинейного контента и методов игрофикации процесса обучения.

iSpringSuite – созданный для работы в Microsoft PowerPoint продукт, позволяющий создавать презентации и курсы, которые могут быть удачно использованы для нужд организации дистанционного обучения. Готовые работы экспортируются в формате HTML5, что дает возможность с одинаковой простотой использовать их как на ноутбуках и стационарных компьютерах, так и на мобильных устройствах. Реализована совместимость созданных ресурсов с такими стандартами систем дистанционного обучения, как SCORM (1.2 и 2004), Tin Can API, AICC и cmi5. Обладая рядом выраженных преимуществ, продукт не лишен изъянов. Фактически, они сводятся к недостатку возможностей для программирования скриптов, которые используются для технически сложно реализуемых эффектов.

eLearning Server 4G – платформа, позволяющая реализовывать обучающие ресурсы на основе образовательных модулей. Продукт был выпущен одним из ведущих мировых разработчиков в области разработки систем для организации удаленного обучения, компанией HyperMethod [23].

Система Moodle (Modular object-oriented dynamic learning environment, рус. модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения) – одна из самых распространенных проектов в области электронного обучения, распространяемая на основе лицензии для программ с открытым исходным кодом. Благодаря ей

можно создать уникальный проект для проведения дистанционных занятий, поэтому продукт пользуется особо большой популярностью в образовательных учреждениях. На настоящий момент Moodle активно развивается, а интерфейс программного продукта был переведен на 40 языков (включая русский). На базе продукта создано множество образовательных проектов. О популярности проекта говорит статистика, приведенная на официальном сайте разработчика [21]:

- реализовано более 180 тыс. образовательных интернет-ресурсов,
- создано порядка 35 млн курсов,
- число зарегистрированных пользователей превышает отметку в 269 млн,
- продуктом пользуются жители 246 стран.

Разработчики системы Moodle делают особый акцент именно на взаимодействии с представителями бурно развивающихся направлений обучения. В таких предметах особенно ценна оперативность работы, важность как можно скорее донести до пользователя информацию о стремительно меняющемся мире научного знания. В своем блоге система предоставляет возможность для обучающихся получить доступ к последним данным о развитии научного направления, ознакомиться с передовыми достижениями исследований в области дистанционного обучения. Существующий в системе инструментарий позволяет проводить различные виды контрольных отчетностей: тестирования, лабораторные работы. Кроме того – внутри проекта создана коммуникационная среда, позволяющая обсуждать обучающий процесс с другими его участниками: как студентами, так и преподавателями.

Впрочем, обладая своими преимуществами, система обладает рядом недоработок: продукт чрезвычайно требователен по отношению к преподавателю. Подготовка материалов ресурсозатратна и требует большого количества времени. Интерфейс пользователя, созданный для преподавателей, не всегда тривиален для восприятия и может быть недружелюбен к участнику процесса [22].

1.3.2. Анализ средств разработки ЭОР

С целью определиться с оптимальным решением для платформы, на базе которой будет разработан электронный образовательный ресурс, был проведен сравнительный анализ существующих на рынке продуктов. Базовыми критериями, опираясь на которые выстраивалось исследование, были доступность восприятия и простота в использовании для пользователя-преподавателя:

- Сбор и учет результатов обучения.
- Использование средств общения: форумов, чатов, виртуальных классов или видеотрансляций.
- Анализ результатов учебной деятельности.
- Наличие мобильного приложения.
- Техническая документация (Имеется ли на сайте подробная информация о функциях и возможностях СДО, ответы на частые вопросы?).
- Техническая поддержка (Менеджеры оперативно и качественно отвечают на вопросы пользователей?).
- Наличие пробной версии (Доступна ли бесплатная (пробная) версия, которую можно протестировать после регистрации?).
- Пользовательский интерфейс (Насколько просто пользователи и администраторы могут самостоятельно разобраться с функционалом системы, не читая техническую документацию?).
- Простота администрирования (Насколько просто можно управлять пользователями и контентом, настраивать систему?).
- Возможности кастомизации и расширения (Насколько быстро, просто и гибко можно настроить СДО под требования определенного стиля?).
- Хранение контента (Имеется ли возможность загружать видео, презентации, документы, изображения и готовые SCORM-курсы, разработанные в других системах?).

- Редактирование контента (Имеется ли возможность создавать и редактировать учебные материалы, объединять их в учебные курсы, настраивать условия их прохождения?).
- Создание и проведение тестов (Имеется ли возможность создавать различные виды тестовых вопросов?).
- Добавление пользователей (Поддерживается ли саморегистрация пользователей, импорт из списка, синхронизация с базой данных кадров?).
- Редактирование профиля пользователя (Может ли пользователь редактировать свой профиль, просматривать результаты и историю обучения, хранить сертификаты, обмениваться сообщениями?).
- Группировка пользователей (Можно ли объединять пользователей в различные группы и массово назначать этим группам учебные курсы?).
- Поиск и фильтрация (Насколько удобно искать отдельного пользователя в базе данных?).
- Управление ролями (Можно ли самостоятельно настраивать права доступа для отдельных пользователей или групп?).

В приложении Б представлена сравнительная оценка средств разработки ЭОР (0 баллов – критерий сравнения отсутствует, 1 – критерий представлен, 2 – критерий представлен хорошо, 3 – критерий является преимуществом).

Исходя из приведенной в приложении таблицы данных следует, что наибольшую привлекательность представляет собой платформа Moodle (в частности – с продуктом MoodleCloud). Это обусловлено рядом причин, основная из которых заключается в том, что вокруг продукта в медийном поле оформилось сообщество специалистов, которые активно развивают платформу и дают исчерпывающие комментарии об особенностях ее работы.

ВЫВОДЫ

- 1) Была изучена специальная техническая и научно-педагогическая литература, а также интернет-ресурсы по теме «разработка электронных образовательных ресурсов»
- 2) Были исследованы и оценены существующие ЭОР по теме «Язык программирования Kotlin», выделены их соответствия и несоответствия современным требованиям электронного обучения.
- 3) Были проанализированы и оценены существующие средства разработки электронных образовательных ресурсов. На основе этого было выбрано наиболее оптимальное средство для разработки ЭОР.

2. РАЗРАБОТКА ЭОР

2.1. Создание и первичная настройка курса

Перед созданием курса была произведена регистрация на сервисе MoodleCloud. Данный сервис является хостингом для Moodle-сайтов и предназначен для того, чтобы избавить разработчиков от необходимости покупать хостинг и доменное имя, а также устанавливать и обновлять систему Moodle. Сервис является платным, но имеет пробный период сроком до 45 дней. В процессе регистрации было названо имя адреса сайта, на котором в дальнейшем будет доступен ЭОР. После регистрации стала доступна главная страница сайта с возможностью редактирования контента (см. Рисунок 1).

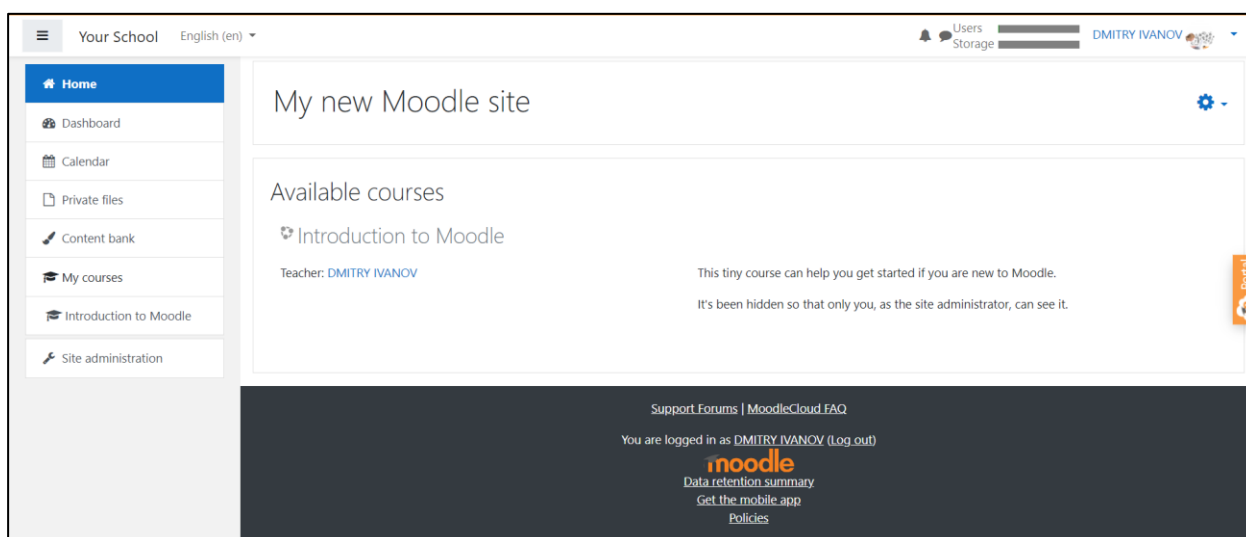


Рисунок 1 – главная страница сайта

В начале было задано полное и краткое имя сайта в подразделе «Редактировать настройки» раздела «Настройки главной страницы» для отображения на главной странице сайта (см. Рисунок 2).

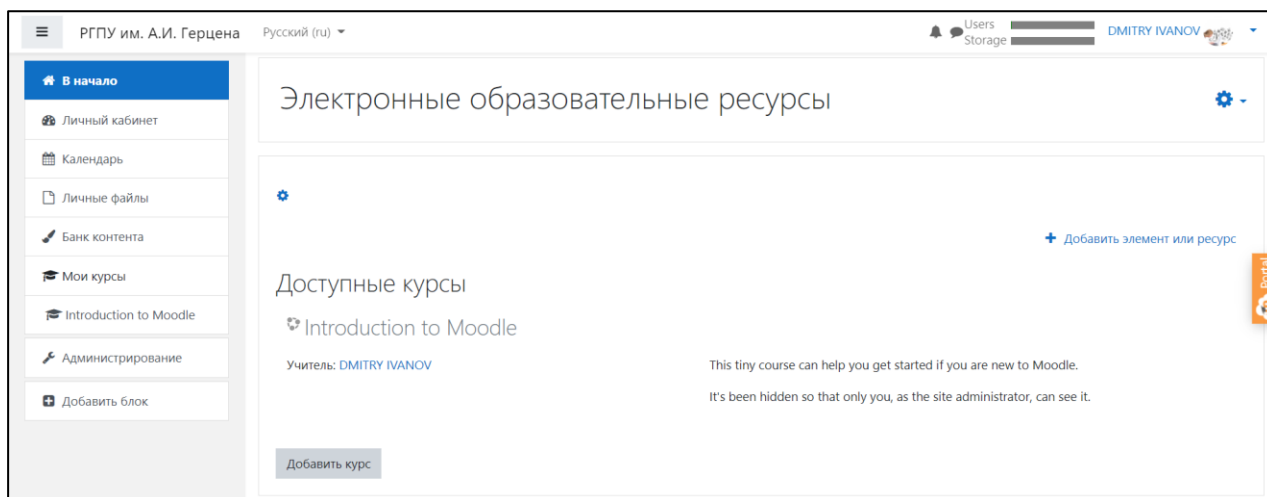


Рисунок 2 – главная страница сайта с заданными именами

Создание нового курса начинается после нажатия на соответствующую кнопку. Сразу после нажатия открывается страница с первоначальной настройкой, где необходимо задать такие параметры, как: название, описание, изображение и т.д. Для выполнения общих требований, а также требований, поставленных в техническом задании заказчиком (см. Приложение 1), необходимо подробнее остановиться на разделе первоначальной настройки «Формат курса». Данный параметр определяет представление страницы ЭОР. Формат был выбран с разделением курса на недели.

2.2. Наполнение курса

Наполнение курса контентом и функционалом, в том числе, интерактивными элементами происходит через кнопку «Добавить элемент или ресурс» в созданном курсе. После нажатия на данную кнопку разработчику предоставляется на выбор множество возможных элементов курса, среди которых есть интерактивные элементы (например, «Тест» или «Задание»), элементы, необходимые для связи обучающегося с преподавателем («Чат», «Форум», «Видеоконференция»), элементы для создания теоретического и мультимедиа-материала и т.д. (см. Рисунок 3).

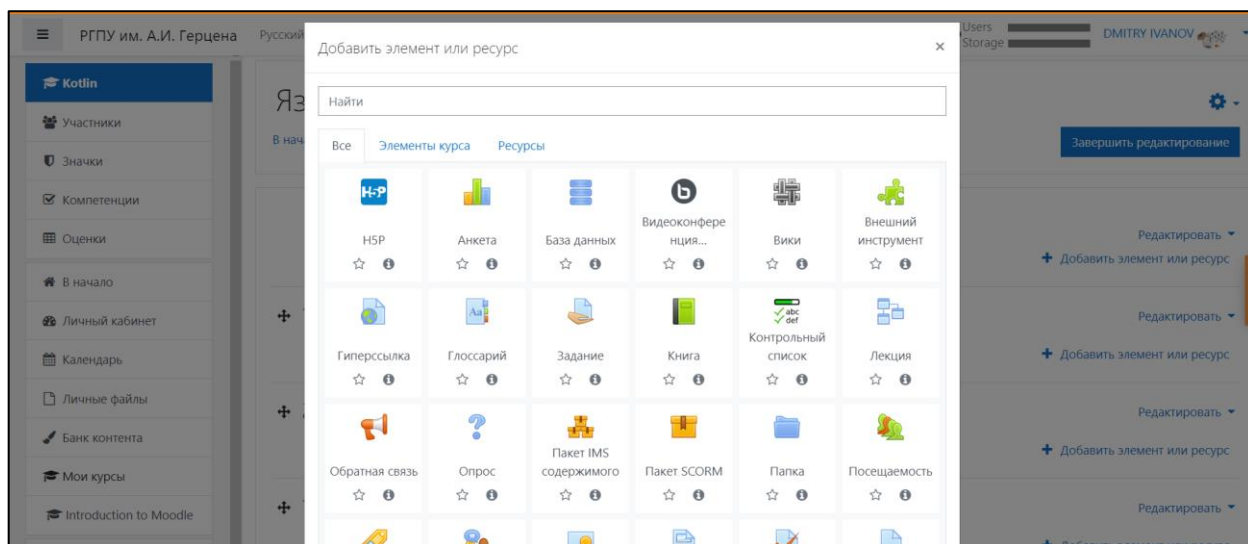


Рисунок 3 – добавление элемента курса

Форум необходим для связи с преподавателем. Здесь же размещена контактная информация преподавателя (см. Рисунок 4). Таким же методом устроена система новостей курса (см. Рисунок 5) и отзывов о курсе (см. Рисунок 6).

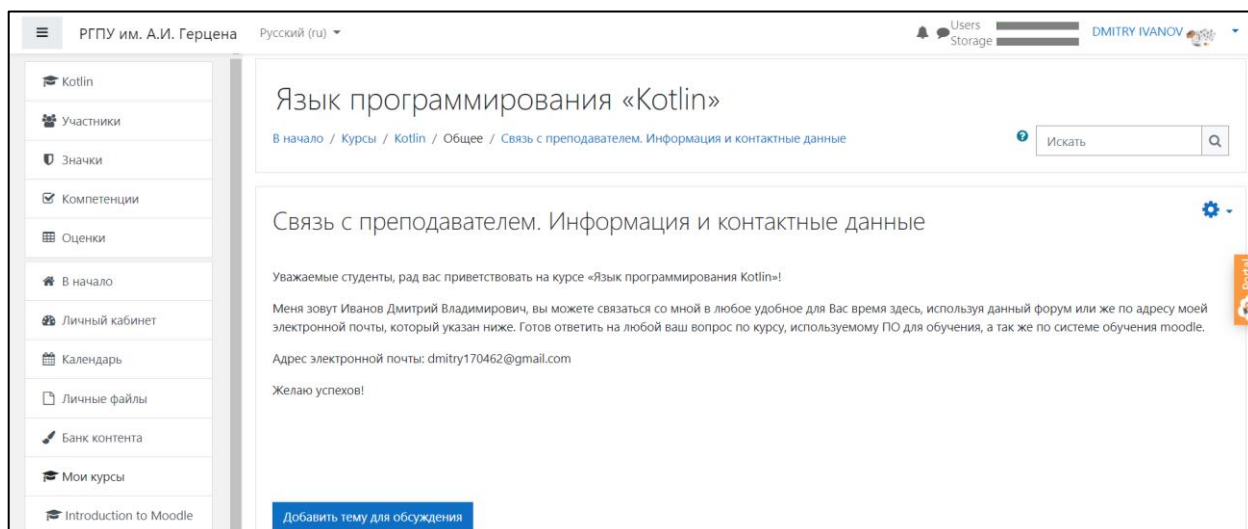


Рисунок 4 – Форум связи с преподавателем

Текстовая теоретическая информация курса, а также разделы с инструкциями по системе обучения, программа курса и список литературы оформлены в курсе элементом «Лекция» (см. Рисунок 5).

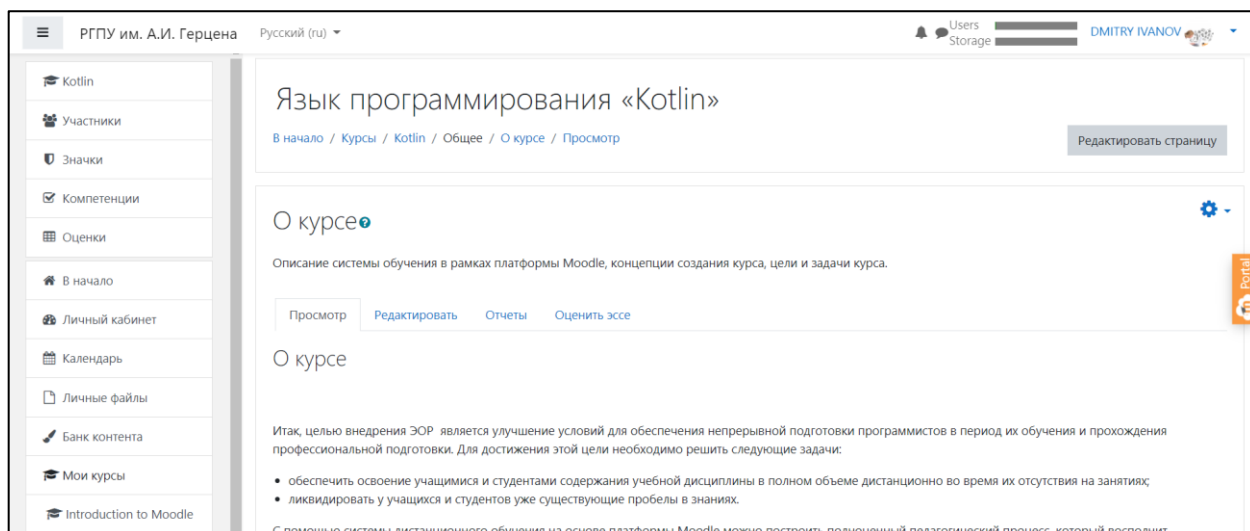


Рисунок 5 – Раздел ЭОР «О курсе»

За мультимедиа элементы курса отвечает элемент «Файл». На данный момент в курсе представлено одно изображение с инфографикой (см. Рисунок 6). В дальнейшем курс будет наполнен видео-лекциями, скринкастами и другими форматами представления материала.

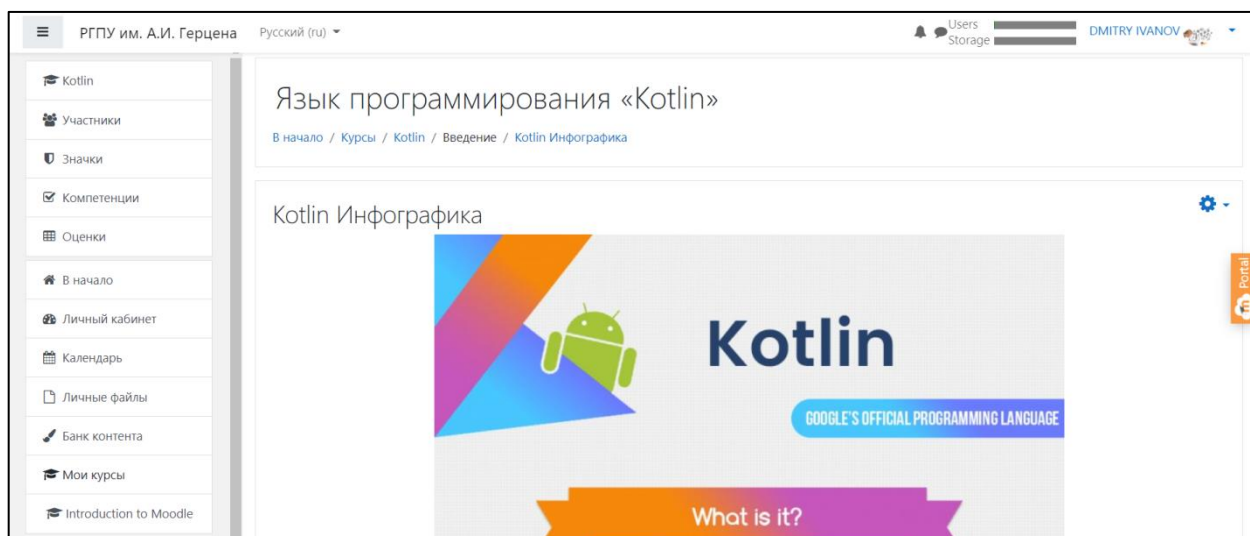


Рисунок 6 – Раздел с изображением в ЭОР

Для создания глоссария дисциплины в курсе используется одноименный элемент, который позволяет представлять термины и их определения в удобной форме с навигацией по алфавиту (см. Рисунок 7).

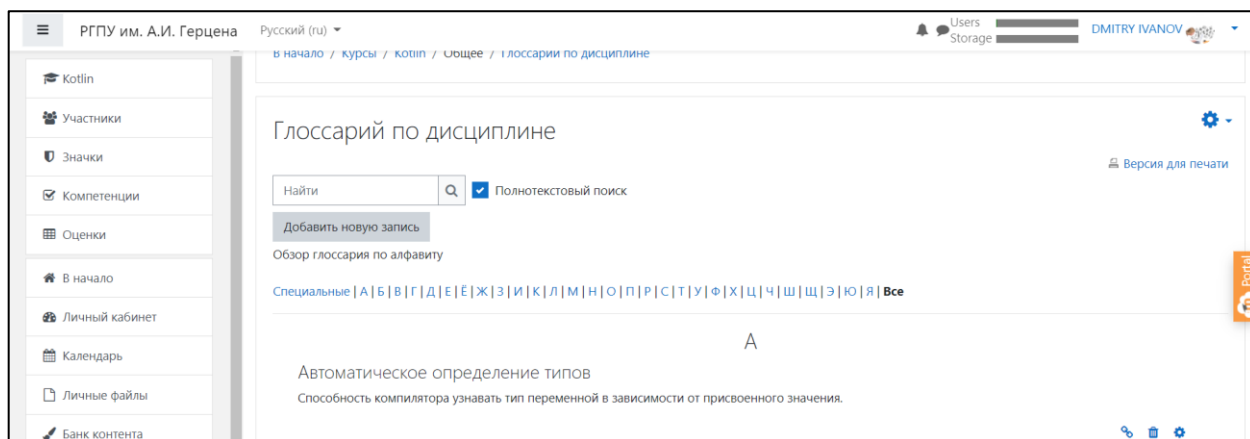


Рисунок 7 – Глоссарий

Для более наглядного представления информации о выполнении законов «О защите персональных данных» в курс была введена система самостоятельной регистрации на сайт с ЭОР. Прохождение процедуры регистрации студента состоит из нескольких этапов:

1. Начало регистрации происходит после нажатия на кнопку «Создать учетную запись» на главной странице сайта (см. Рисунок 8).

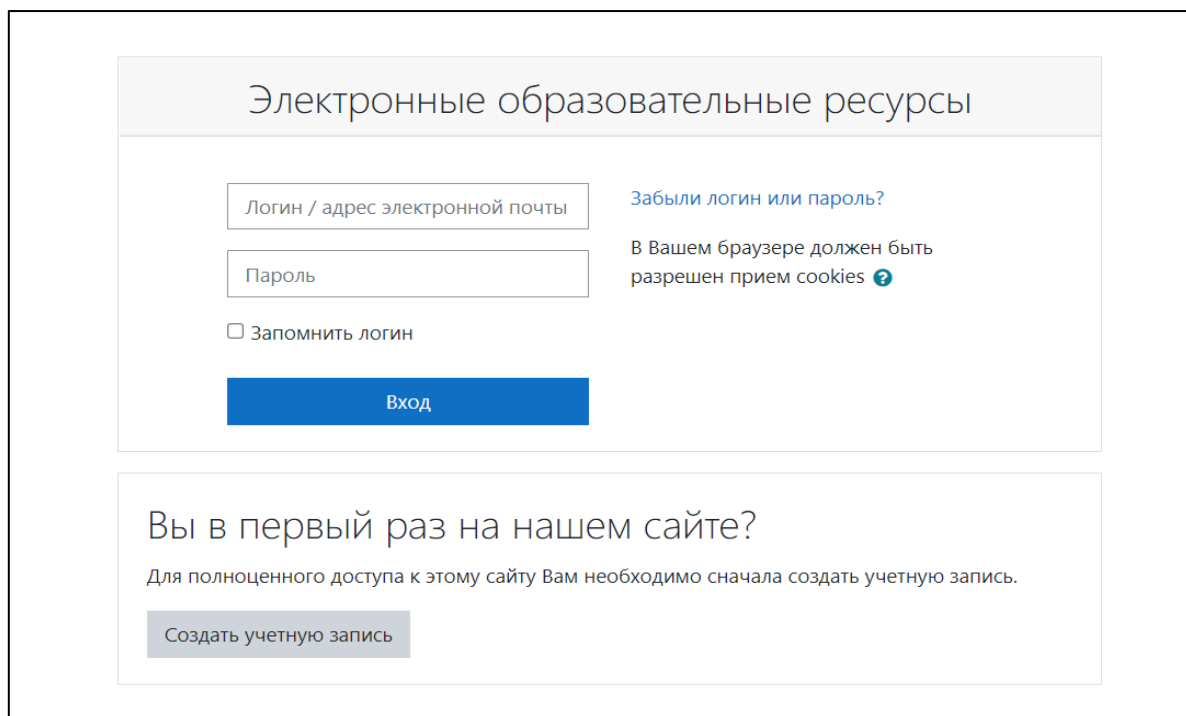
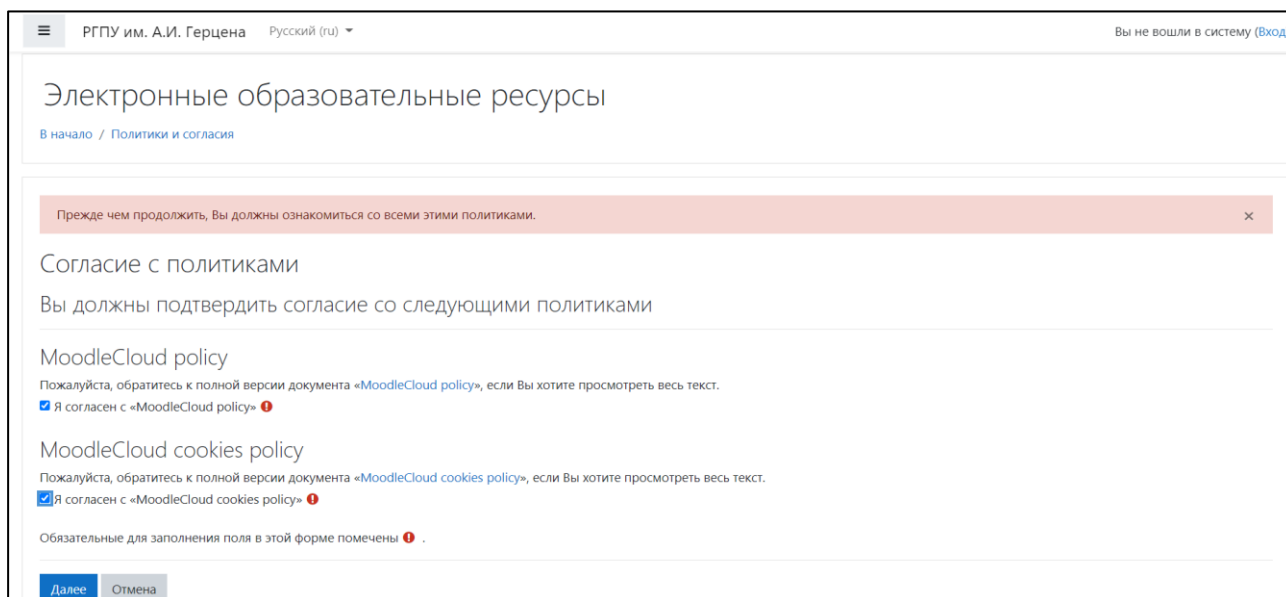


Рисунок 8 – Главная страница сайта для незарегистрированного пользователя

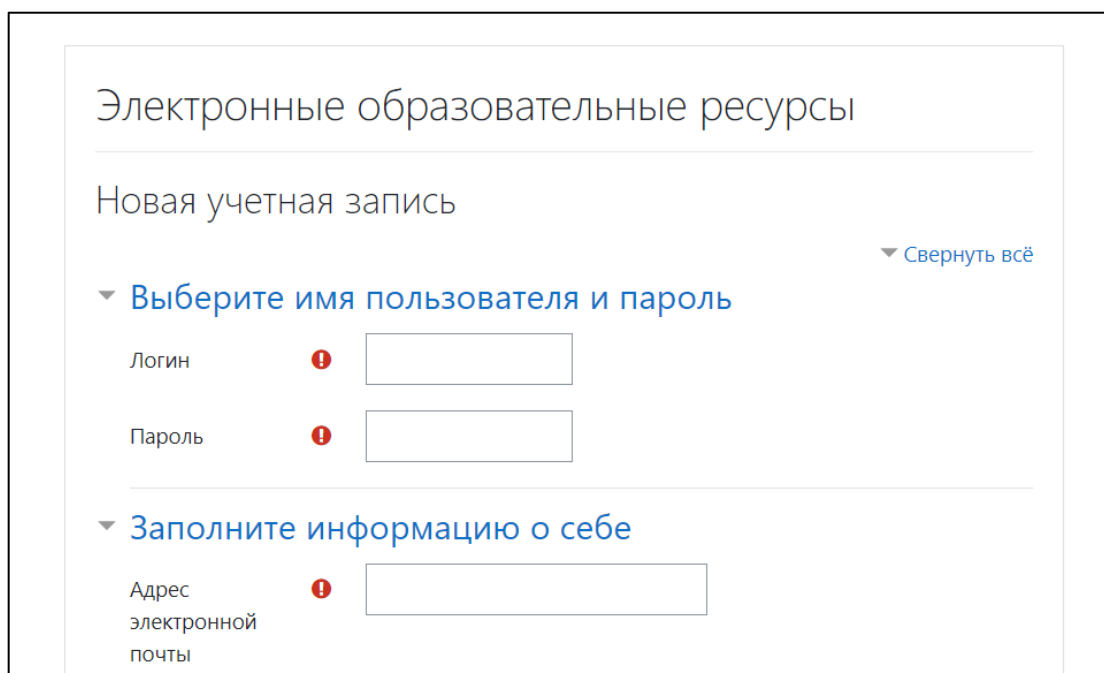
2. Далее для регистрации на ресурсе необходимо ознакомиться с правилами о конфиденциальности сервиса MoodleCloud (см. Рисунок 9)



The screenshot shows the MoodleCloud registration interface. At the top, there is a header with the logo, the name 'РГПУ им. А.И. Герцена', the language 'Русский (ru)', and a login link 'Вы не вошли в систему (Вход)'. Below the header, the main title 'Электронные образовательные ресурсы' is displayed, followed by a breadcrumb 'В начало / Политики и согласия'. A red banner at the top of the main content area states: 'Прежде чем продолжить, Вы должны ознакомиться со всеми этими политиками.' Below this, the section 'Согласие с политиками' is shown, with the text 'Вы должны подтвердить согласие со следующими политиками'. Two policies are listed: 'MoodleCloud policy' and 'MoodleCloud cookies policy'. Each policy has a checkbox that is checked and a red exclamation mark icon. At the bottom, there are two buttons: 'Далее' (Next) and 'Отмена' (Cancel).

Рисунок 9 – Предоставление согласия на обработку личных данных

3. Для создания аккаунта необходимо также заполнить анкету с данными пользователя (см. Рисунок 10). В число данных входят: логин, пароль, адрес электронной почты, имя, фамилия, страна и город проживания.



The screenshot shows the MoodleCloud registration interface for creating a new account. The main title 'Электронные образовательные ресурсы' is at the top, followed by the subtitle 'Новая учетная запись'. A link 'Свернуть всё' (Collapse all) is visible on the right. The form is divided into two sections. The first section, 'Выберите имя пользователя и пароль' (Choose username and password), contains two input fields: 'Логин' (Username) and 'Пароль' (Password), each with a red exclamation mark icon. The second section, 'Заполните информацию о себе' (Fill in your information), contains one input field: 'Адрес электронной почты' (Email address), also with a red exclamation mark icon.

Рисунок 4 – Страница ввода личных данных пользователя

4. Заключительный этап регистрации включает в себя подтверждение регистрации по ссылке в письме, которое получает пользователь после отправки личных данных анкеты.

2.3. Анализ результатов работы

Для качественной оценки разработанного ЭОР воспользуемся системой оценки, описанной в параграфе «Критерии оценки ЭОР». Результаты анализа представлены в таблицах 8-13.

Сравнение с существующими решениями по блокам критериев представлено в таблице 3.

Таблица 3

Блок критериев	JetBrains Academy (Hyperskill)	«Введение в язык Котлин», платформа «Coursera»	«Введение в Kotlin JVM», платформа «Stenik»	Язык программирования «Kotlin»	Максимально возможный балл
1	2	3	4	5	6
Логичность построения образовательного ресурса	13	13	9	17	18
Организационная структура курса	10	13	10	20	27
Содержательное наполнение курса	29	29	23	28	33
Техническая составляющая курса	8	8	8	9	9

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Дизайн-эргономика курса	13	13	12	15	15
Итого	73	76	61	89	102

При разработке данного ЭОР были учтены все недочеты существующих альтернатив в данной области. Были организованы разделы, отсутствующие в других электронных курсах (дополнительные источники информации, глоссарий, инфографика и т.д.). Особое внимание было уделено организационной структуре курса, результатом чего стало наличие разных форм связи обучающегося с преподавателем, информации о концепции, в рамках которой был создан курс. Использование платформы Moodle с сервисом MoodleCloud обеспечило качество программной реализации ЭОР.

Таким образом, можно сделать вывод, что разработанный курс удовлетворяет современным требованиям больше, чем другие существующие ЭОР по теме «Введение в язык программирования Kotlin».

ВЫВОДЫ

1. С учетом критериев оценки и требований к современным ЭОР, основанных на выбранной ранее системе оценки качества, был разработан электронный курс «Язык программирования Kotlin»
2. Была проведена качественная оценка разработанного ЭОР, результат которой превзошел показатели уже существующих курсов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Во время написания данной выпускной квалификационной работы были решены следующие задачи:

- 1) Была изучена специальная техническая и научно-педагогическая литература, а также интернет-ресурсы по теме «разработка электронных образовательных ресурсов»
- 2) Были исследованы и оценены существующие ЭОР по теме «Язык программирования Kotlin», выделены их соответствия и несоответствия современным требованиям электронного обучения.
- 3) Были проанализированы и оценены существующие средства разработки электронных образовательных ресурсов. На основе этого было выбрано наиболее оптимальное средство для разработки ЭОР.
- 4) С учетом критериев оценки и требований к современным ЭОР, основанных на выбранной ранее системе оценки качества, был разработан электронный курс «Язык программирования Kotlin»
- 5) Была проведена качественная оценка разработанного ЭОР, результат которой превзошел показатели уже существующих курсов.

Данный электронный образовательный ресурс создан на платформе Moodle с сервисом MoodleCloud, которая позволяет расширить разработанный ресурс в дальнейшем и добавить новые курсы. Это позволит большему количеству пользователей помочь в изучении языка программирования Kotlin или программирования в целом.

В дальнейшем курс будет наполняться новыми модулями, видами интерактивных занятий и видеоматериалом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. OSP – Гид по технологиям цифровой трансформации: Kotlin – конкурент Java и Scala [Электронный ресурс]. – 2011. – URL: <https://www.osp.ru/os/2011/07/13010422> (дата обращения: 15.05.2021).
2. The Kotlin Blog: Kotlin on Android [Электронный ресурс] – 2017. – URL: <https://blog.jetbrains.com/kotlin/2017/05/kotlin-on-android-now-official/> (дата обращения: 15.05.2021).
3. TechCrunch: Kotlin is now Google’s preferred language for Android app development [Электронный ресурс]. – 2017. – URL: <https://techcrunch.com/2019/05/07/kotlin-is-now-googles-preferred-language-for-android-app-development/> (дата обращения: 15.05.2021).
4. Stack Overflow Annual Developer Survey 2020 [Электронный ресурс]. – 2020. – URL: <https://insights.stackoverflow.com/survey/2020> (дата обращения: 15.05.2021).
5. Зацепина В.В. Актуальность элективных курсов по информатике в период дистанционного обучения // Актуальные проблемы естественных, математических, технических наук и их преподавания. – 2020. – С.95 – 98.
6. Баранова Е.В., Бочаров М.И., Куликова С.С., Павлова Т.Б. Информационные технологии в образовании: учебник. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 296 с.
7. Рязанова, З. Г., Еременко Е.И., Жидкова Т.И. Свободное программное обеспечение в формировании информационно-образовательной среды учебного заведения: учебное пособие. – Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2014. – 99 с.
8. Шарипов Ф.В., Ушаков В.Д. Педагогические технологии дистанционного обучения: учебное пособие. – М.: Логос, 2018. – 304 с.
9. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». Ст. 16. – URL:

- http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 13.04.2021).
10. ГОСТ Р 53620-2009 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронные образовательные ресурсы. Общие положения. – М: Стандартинформ, 2018. – 11 с.
 11. Единые требования к электронным образовательным ресурсам. – 2011. – URL: <https://kpfu.ru/docs/F939875832/et.pdf> (дата обращения (13.04.2021)).
 12. Абрамкин Г.П. Мировые информационные ресурсы. – Барнаул: АлтГПУ, 2020. — 110 с.
 13. Первезенцева Э.А. Эффективность, структура и содержание электронного образовательного ресурса «Основы менеджмента». // Вестн. Том. гос. ун-та. – 2010. – N 340. – С. 195 – 197.
 14. Батколина, В. В. Инновационные подходы в образовании взрослых: монография. – Сочи: РосНОУ, 2019. – 200 с.
 15. Курганская Г.С. Модель и методика оценки и анализа учебного курса в дистанционном образовании [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.hecadem.irk.ru/theory/public/6.htm> (дата обращения: 13.05.2021).
 16. Никуличева Н. В. Методика проведения экспертизы дистанционного курса. // Интерактивное образование. – 2019. – N 3. – С. 16–20.
 17. JetBrains Academy Track: Kotlin Developer [Электронный ресурс]. – 2020. – URL: <https://hyperskill.org/tracks/3> (дата обращения: 16.05.2021).
 18. Coursera: Введение в язык Котлин [Электронный ресурс]. – 2019. – URL: <https://www.coursera.org/learn/vvedenie-v-yazyk-kotlin> (дата обращения: 16.05.2021).
 19. Stepik: Введение в Kotlin JVM [Электронный ресурс]. – 2018. – URL: <https://stepik.org/course/5448> (дата обращения: 16.05.2021).
 20. Stepik: Разработка Android-приложений на Kotlin [Электронный ресурс]. – 2018. – URL: <https://stepik.org/course/4792/promo> (дата обращения: 16.05.2021).

- 21.Moodle Statistics [Электронный ресурс]. – 2021. – URL: <https://stats.moodle.org/> (дата обращения: 14.05.2021).
- 22.Евсеева В. В. Особенности организации дистанционного обучения в системе Moodle для профессионального обучения // Информационные технологии и информационная безопасность в науке, технике и образовании "ИНФОТЕХ - 2019": Сборник статей всероссийской научно-технической конференции. – Севастополь: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Севастопольский государственный университет", 2019. – С. 119 – 123.
- 23.HyperMethod: eLearning Server 4G – платформа электронного обучения [Электронный ресурс]. – 2020. – URL: <https://hypermethod.ru/ru/info/platforma-elektronnogo-obucheniya-els4g> (дата обращения: 14.05.2021).