

Мир науки. Педагогика и психология / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2021, №4, Том 9 / 2021, No 4, Vol 9 <https://mir-nauki.com/issue-4-2021.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/45PSMN421.pdf>

Ссылка для цитирования этой статьи:

Барынина М.В., Савва Л.И., Майоров П.Е. Методические аспекты разработки электронных курсов-интенсивов для обучающихся старших классов по «сквозным» цифровым технологиям (на примере технологий дополненной реальности) // Мир науки. Педагогика и психология, 2021 №4, <https://mir-nauki.com/PDF/45PSMN421.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:

Barynina M.V., Savva L.I., Mayorov P.E. (2021). Methodological aspects of the development of electronic intensive courses for high school students on "end-to-end" digital technologies. *World of Science. Pedagogy and psychology*, [online] 4(9). Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/45PSMN421.pdf> (in Russian)

Барынина Марина Витальевна

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Магнитогорск, Россия
Магистрант
E-mail: marina.barynina@mail.ru

Савва Любовь Ивановна

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Магнитогорск, Россия
Профессор кафедры «Педагогического образования и документоведения»
Доктор педагогических наук, профессор
E-mail: savva.53@mail.ru

Майоров Павел Евгеньевич

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Магнитогорск, Россия
Студент
E-mail: vipzero300@gmail.com

Методические аспекты разработки электронных курсов-интенсивов для обучающихся старших классов по «сквозным» цифровым технологиям (на примере технологий дополненной реальности)

Аннотация. В рамках Национальной технологической инициативы сквозные технологии определены как ключевые научно-технические направления, которые оказывают наиболее существенное влияние на развитие рынков и которые одновременно охватывают несколько трендов или отраслей. Актуальность настоящей работы связана с необходимостью решения проблемы низкой осведомлённости обучающихся старшей школы в отношении сквозных цифровых технологий как сфер будущей профессиональной деятельности.

В рамках статьи рассмотрены вопросы разработки и реализации курса-интенсива на примере технологий дополненной реальности, который призван познакомить с особенностями и видами данных технологий, а также базовыми способами их применения для решения практических задач. Дана краткая характеристика рассматриваемой сквозной цифровой технологии, определены базовые ориентиры для формирования требований к результатам обучения по разрабатываемому курсу-интенсиву, а также методические и технологические требования для проектирования и реализации в электронном формате. Приведен тематический план курса-интенсива, выполнено ранжирование тем по сложности и трудоёмкости, приведено краткое описание содержания работы по каждой из тем. Продемонстрирован подбор элементов

для реализации курса-интенсива на платформе LMS Moodle. Апробация разработанного курса-интенсива проведена на базе Проектной школы ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» в рамках третьей четверти 2020–2021 учебного года в виде элективного курса. Результаты апробации, обработанные на основе методов описательной статистики, свидетельствуют, о том, что уровень достижения поставленных в качестве целей результатов обучения в экспериментальной группе выше, чем в контрольной группе. Предложенный подход считаем оправданным для создания цикла подобных рассмотренному курсов-интенсивов по другим сквозным технологиям.

Статья может представлять интерес как исследователям, так и разработчикам образовательных программ среднего общего и дополнительного образования.

Ключевые слова: педагогическое образование; цифровая экономика; цифровизация; сквозные технологии; дополненная реальность; курс-интенсив; электронные курсы

Введение

Начало XXI века обусловлено активным внедрением цифровых технологий в современную экономику, при этом темпы цифровизации стремительно ускоряются. В национальной программе «Цифровая экономика Российской Федерации» выделены девять «сквозных» цифровых технологий: большие данные, квантовые технологии, компоненты робототехники и сенсорика, нейротехнологии искусственный интеллект, новые производственные технологии, промышленный Интернет, системы распределенного реестра, технологии беспроводной связи, технологии виртуальной и дополненной реальностей¹ [1]. Все они являются объектами изучения не только системы высшего образования, но дополнительного образования детей и взрослых.

В рамках данной статьи более подробно остановимся на вопросе изучения одной из «сквозных» технологий в форме курса-интенсива для обучающихся старших классов — технологии дополненной реальности.

Дополненная реальность (AR) — реальный мир, который «дополняется» виртуальными элементами и сенсорными данными [2]. Технологии дополненной реальности относятся к числу востребованных и позволяют «погрузиться» в такие востребованные профессии как: разработчик приложений дополненной реальности, разработчик мобильных приложений, 3D-дизайнер, дизайнер приложений и др.

Интерес же к AR как средствам обучения растет: год от года на тендерных площадках возрастает количество заказов на разработку таких средств и систем обучения для школ, вузов, центров корпоративного обучения [3].

Однако этим проникновение AR технологий в систему образования не ограничивается, также можно выделить:

1. Программы технического обеспечения школ и учреждений дополнительного образования.
2. Разработку новых санитарных норм и методических рекомендаций.
3. Образовательные программы вузов в области AR [3].

¹ Сергеев Л.И. Цифровая экономика: учебное пособие для вузов / Л.И. Сергеев, А.Л. Юданов; под редакцией Л.И. Сергеева; рецензенты А.Г. Мнацаканян, А.М. Карлов — М.: Юрайт, 2020. — 332 с.

4. Конкурсы и олимпиады по AR-технологиям.

Среди конкурсов и олимпиад особое место, на наш взгляд, занимает WorldSkills. В подтверждении этого можно привести ряд исследований. Так Э.Р. Гайнеев [4] рассматривает формирование инновационных компетенций обучающихся в условиях конкурсного движения WorldSkills. В работах же по профориентации С.В. Козловой и С.Ю. Голянд [6] приводятся примеры проектов, реализуемых в соответствии со стандартами WorldSkills, которые служат для дальнейшего развития и профессионального самоопределения обучающихся.

В Юниорском турнире WorldSkills по направлению «Разработка виртуальной и дополненной реальности» могут принять участие обучающиеся возраста 14–16 лет. Участники работают в командах по три человека и выполняют два независимых модуля — по дополненной и по виртуальной реальности. Необходимо создать полноценное приложение с написанием дизайн-документа, выполнить прототипирование, программирование, художественный дизайн, оптимизацию и сборку.

На сегодняшний день в школьной программе нет раздела, посвященного изучению «сквозных» технологий, в том числе и технологий виртуальной и дополненной реальности. Поэтому, согласно исследованию [3] для обучающихся, не охваченных системой дополнительного образования, сквозные технологии остаются чем-то, что «на слуху» и о чем говорят все, но с точки зрения понимания их сущности и владения ими — чем-то далеким и недостижимым. Это актуализирует поиск решения проблем как эффективной подготовки в области данных технологий педагогических кадров, так и обучения, самообучения школьников в условиях цифровизации и развития сквозных технологий².

Тенденции развития цифровой экономики обуславливают необходимость переосмысления желаемых результатов обучения личности:

- формирование у обучающихся заранее определенных предметных компетенций (например, в области выбранной «сквозной» цифровой технологии);
- развитие способности обучающихся к учению, к самостоятельной постановке образовательных задач, а также задач и целей личностного и профессионального развития.

В связи с этим считаем обоснованным начать изучение данных технологий на основе курсов-интенсивов, которые дают возможность познакомиться с основами сквозных технологий, при этом являясь базой для дальнейшей профилизации и самостоятельного изучения.

Интенсив (Intensive) в первоначальном значении обозначает «ускоритель». То есть интенсив — ускоренный курс, основная задача которого в кратчайшие сроки изучить материал, акцентируя внимание на практике и не углубляясь в теорию [6]. Внедрить такой курс в образовательный процесс старшей школы можно в рамках индивидуального проекта или как самостоятельный элективный курс.

1. Требования к разработке и реализации электронному курсу-интенсива

На основе анализа требований, предъявляемых к компетенциям участников WorldSkills по направлению «Разработка виртуальной и дополненной реальности», построена модель

² Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. — М.: Издательский центр «Академия», 2003. — 192 с.

требований к результатам обучения разработке AR-приложений на основе курса-интенсива, представленная на рисунке 1.

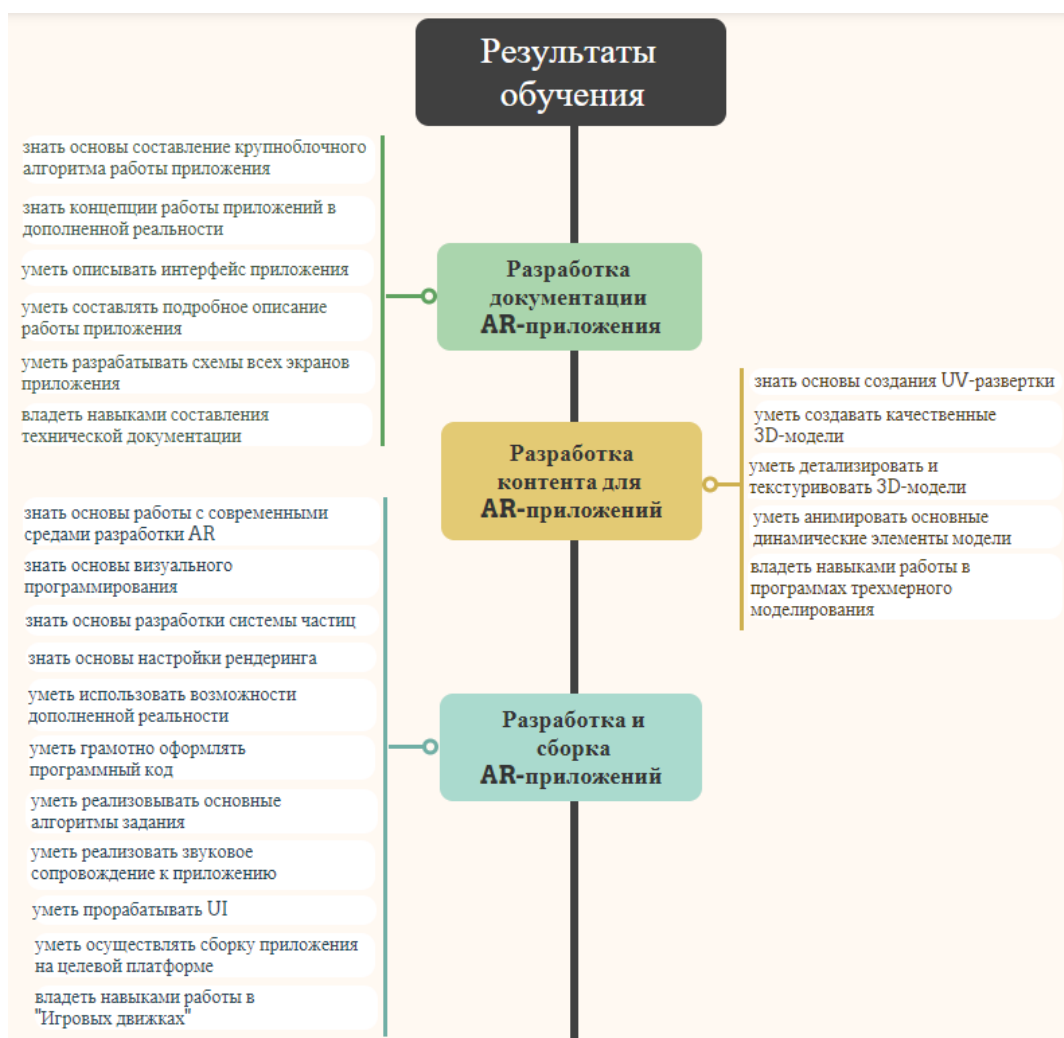


Рисунок 1. Модель требований к результатам обучения по курсу-интенсиву «Технологии AR» (составлено авторами)

На основе анализа исследований В.Е. Бахторова [8], М.Г. Келлера [9], Е.В. Однолетниковой [10], Н.К. Омарбекова [1] были выделены требования к разработке электронных курсов. Приведем выделенные методические требования:

- применяемые в электронных курсах образовательные технологии должны обеспечивать возможность достижения результатов обучения независимо от места нахождения студентов;
- курсы, реализующиеся полностью онлайн, должны содержать все материалы, необходимые для выполнения всех форм контроля и достижения всех запланированных результатов обучения;
- должна использоваться такая модель объекта изучения, которая максимально способствует достижению цели обучения, без чрезмерной детализации или упрощения;
- подача материала должна позволять применять интерактивные технологии обучения, а также лучше всего использовать модель объектов изучения, не

подающих знания в готовом виде, а предусматривающая исследовательскую, самостоятельную познавательную деятельность;

- электронный обучающий курс должен содержать не только информационные ресурсы, но и элементы, работа обучающихся с которыми может быть оценена, а также элементы для организации возможности коммуникации.

Для эффективного использования элективного курса в учебно-воспитательном процессе важно не только его содержание, но и технические параметры — работоспособность, эргономические и художественные особенности. Основные технические требования при этом таковы:

- оптимальность объема требующейся памяти, корректность автоматической установки, ее доступность для пользователя — непрофессионала;
- выполнение всех заявленных для электронного курса как программного продукта функций и логических переходов;
- качественность программной реализации, включая поведение при запуске параллельных приложений, скорость ответа на запросы, корректность работы с периферийными устройствами;
- адекватность использования и гармония средств мультимедиа оригинальность и качество мультимедиа-компонентов;
- оптимальность организации интерактивной работы электронного курса;
- эргономичность программного продукта, обеспечение требований (интуитивная ясность, дружелюбность, удобство навигации и др.).

2. Содержание курса-интенсива «Технологии AR»

В соответствии с выделенными требованиями к результатам обучения по курсу-интенсиву предполагают изучения тем из разных дисциплин. Так курс должен содержать разделы: введение; знакомство с AR, создание композиции, основы создания AR-приложения, UI-компоненты и эффекты, рефлексия и направления дальнейшего изучения.

Все разделы изучаются на основе одного сквозного задания. Разделы разделены на темы, посредством изучения которых затрагиваются различные предметные области, а также все темы отличаются по сложности освоения. Для сложных тем при проведении практических работ предоставляются подробные инструкции. Простые темы большей частью предполагают самостоятельное изучение. В таблице 1 приведено ранжирование тем курса по сложности изучаемой темы. В качестве шкалы оценивания выбрана 5-бальная система, где:

- 4 — сложная тема;
- 3 — тема средней сложности;
- 2 — простая тема, требующая разработки;
- 1 — простая для освоения тема, не требующая разработки;
- 0 — тема, не требующая практической работы.

Таблица 1

Ранжирование сложности тем курса, время на изучение тем

№	Тема	Содержание	Сложность	Часы
1	Введение	Определить цели и задачи курса, что будет изучаться, как будут проходить занятия, изучить правила курса, обсудить вопросы о курсе	0	0,5
2	Знакомство с дополненной реальностью	Разбор, что такое дополненная реальность, ее возможности. Рассмотреть сферы, в которых используется данная технология, привести примеры, разобрать виды дополненной реальности, а также определить инструменты для ее разработки	1	1
3	Необходимое АО, ПО и его установка	Обозначить, какое АО и ПО необходимо для изучения данного курса. Изучить особенности установки всех необходимых программ и регистрации на необходимых ресурсах	1	1
4	Разработка дизайн-документа	Определить, что называется дизайн-документом, рассмотреть его структуру. Создать дизайн-документа будущего приложения	2	1,5
5	Интерфейс «Blender», особенности разработки	Рассмотреть интерфейс приложения, изучить часто используемые горячие клавиши, основные функции	1	1
6	Разработка 3D-модели, текстурирование	Создать модель ракеты и космодрома. Поработать с материалами и текстурами, создать UV-развертку	2	1,5
7	Создание скелетной анимации	Создать кости и скелет, изучить особенности создания скелетной анимации. Установить положения ракеты, создать анимацию	4	2,5
8	Интерфейс «Unity», особенности разработки	Рассмотреть интерфейс приложения, изучить часто используемые горячие клавиши, основные функции	1	1
9	Создание приложения дополненной реальности	Изучить работу с Vuforia, особенности создания ключа, базы. Создать простое AR-приложение — объемная ракета на метке. Создать приложение с несколькими объектами. Реализовать столкновение и соединение элементов ракеты и космодрома. Осуществить «Билдинг» приложения на мобильный телефон	3	2
10	Работа с анимацией	Изучить подключение скелетной анимации, реализовать анимацию запуска ракеты в космос	4	2,5
11	Создание системы частиц	Реализовать появление огня и дыма при запуске ракеты	2	1,5
12	Видео, аудио компоненты	Подключить видео ряд и звуки взлета ракеты, активирующихся при правильной сборке	1	1
13	Разработка UI	Проработать пользовательский интерфейс приложения. Добавить появление кнопки (заново) и надписи о победе или поражении	4	2,5
14	Рефлексия, направления дальнейшего изучения	Представить готовые приложения, организовать защиты и взаимного оценивания работ учащихся, организовать оценку теоретических знаний. Дать рекомендации для дальнейшего изучения	4	2,5
			Итого	22

Составлено авторами

Все темы курса, за исключением вводного занятия, предполагают оцениваемую практическую работу. Для проверки усвоения теоретических знаний используется тест с различными видами вопросов. В наиболее творческих темах курса проводятся семинарские занятия, в ходе которых учащиеся демонстрируют свои работы, и оценивать работы друг друга в соответствии с критериями актуальными для олимпиады WorldSkills Juniors по соответствующему направлению.

3. Реализация курса-интенсива на платформе Moodle

Для реализации курса в системе Moodle используются следующие элементы [12–14]:

- задания: задачи, ответ на которые должен быть предоставлен в электронном виде (ответ должен быть направлен в виде файлов);
- семинар: вид занятий, где слушатели дистанционного обучения должны оценивать результаты работы других слушателей;
- тест: элемент позволяет учителю создавать тесты, состоящие из вопросов разных типов: множественный выбор, верно/неверно, на соответствие, короткий ответ, числовой; учитель может задать число попыток и случайный выбор, тест оценивается автоматически за исключением эссе;
- форум: инструмент преподавателя для организации асинхронного общения студентов на определённые темы;
- значки: элемент геймификации, позволяющий за правильное выполнение задания, прохождение теста или получение нужного количества баллов за семинар учащимся получать значки, заранее определенные преподавателем.

Кроме элементов курса, выделяется понятие ресурсов — материалы, которые не имеют интерактивных элементов. В качестве ресурса в данном курсе применяется файл.

На рисунке 2 представлена структура курса-интенсива «Технологии AR» с обозначением элементов системы Moodle.

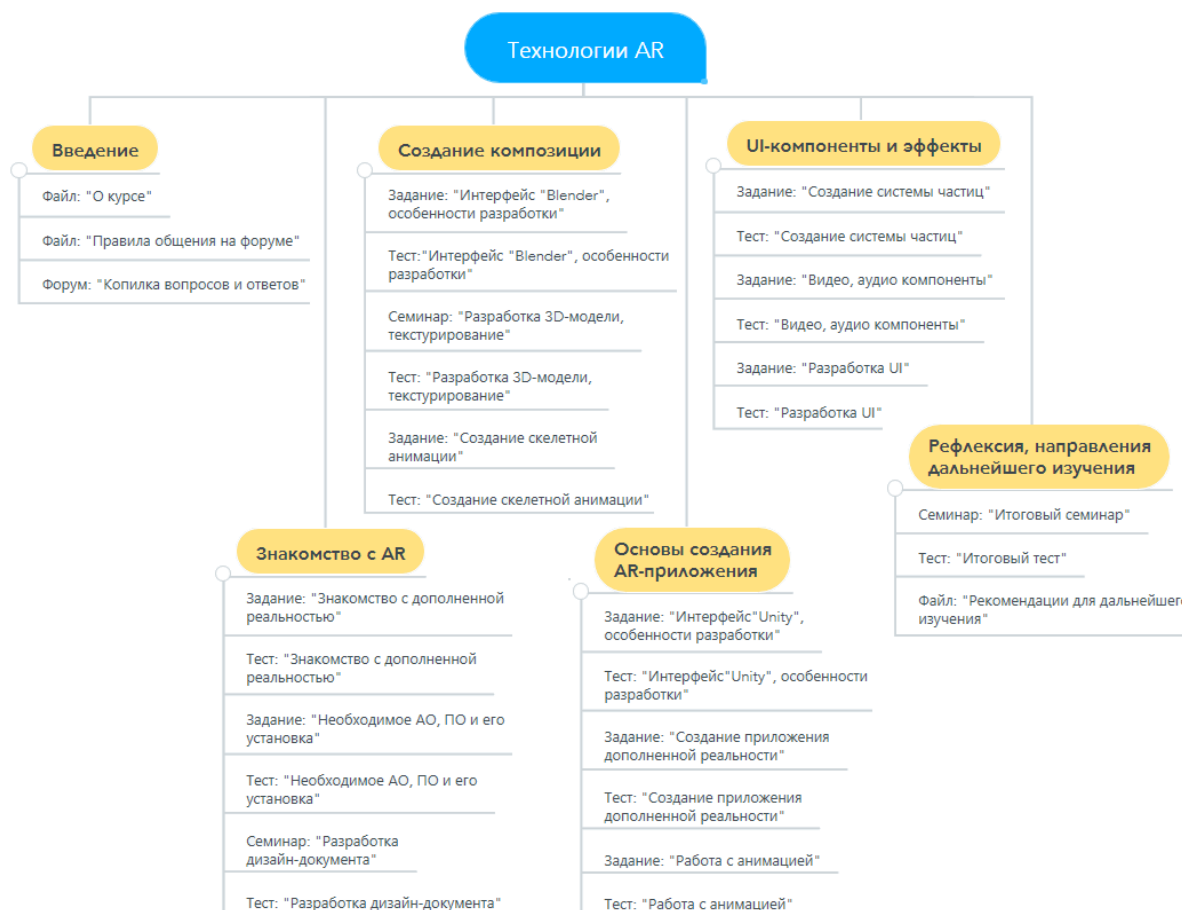


Рисунок 2. Структура курса-интенсива «Технологии AR» (составлено авторами)

4. Апробация курса-интенсива «Технологии AR»

Апробация была проведена на базе Проектной школы ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» в рамках третьей четверти 2020–2021 учебного года в виде элективного курса. Класс из 24 человек был разделен на 2 группы: экспериментальную и контрольную. Контрольная группа изучала технологии дополненной реальности как объект самостоятельного изучения по опорным вопросам, выданными преподавателями проектной деятельности. Экспериментальная группа для изучения данного курса использовала размещенный в системе Moodle электронный курс-интенсив.

Перед началом эксперимента каждой группе был дан входной тест для фиксирования начальных знаний в данной области, на основе того же теста проведено итоговое тестирование.

Анализ результатов проводился с использованием методов описательной статистики³. Средние показатели входного и итогового тестирования по изучаемым разделам в каждой группе представлены в таблице 2. Высокими считаются результаты выше 70 %, средними от 50 до 70 %, а недостаточными до 50 %.

Таблица 2

Средние результаты тестирований по изучаемым разделам

№	Анализируемые разделы, отражающие уровень знаний школьников по теме «Технологии AR»	Входное тестирование		Итоговое тестирование	
		контрольная группа, %	экспериментальная группа, %	контрольная группа, %	экспериментальная группа, %
1	Знакомство с AR	39 %	34 %	72 %	96 %
2	Создание композиции	23 %	27 %	64 %	85 %
3	Основы создания AR-приложения	16 %	21 %	77 %	93 %
4	UI-компоненты и эффекты	11 %	7 %	59 %	83 %

Составлено авторами

Таким образом, на этапе входного тестирования все учащиеся экспериментальной и контрольной группы продемонстрировали недостаточный уровень знаний по всем темам курса «Технологии AR». Отметим, что средние результаты входного контроля в разных группах имеют близкие показатели. В результате итогового тестирования в контрольной группе, учащиеся получили высокие результаты в разделах «Знакомство с AR», а также «Основы создания AR-приложения», остальные разделы имеют средний уровень усвоения. В экспериментальной же группе по всем темам среднее значение результатов усвоения относится к высокому уровню.

Результаты по формируемым компетенциям считаются высокими если среднее более 70 % учащихся усвоили материал (от 9 человек), средними от 6 до 8 человек, а недостаточным менее 50 % (менее 6 человек). Изменение уровня усвоения знаний для экспериментальной и контрольной групп наглядно представлено на рисунке 4.

По результатам входного тестирования уровень усвоения всех компетенций контрольной и экспериментальной группы оказался одинаковым и составил 22 %. При итоговом же тестировании результаты контрольной группы возросли до 57 %, а экспериментальной до 88 %.

³ Курзаева Л.В. Введение в анализ данных с использованием информационных технологий: учебно-метод. пособие / Л.В. Курзаева, И.Г. Овчинникова. — Магнитогорск: Изд-во: Магнитогорск. гос. ун-та, 2012. — с. 60.

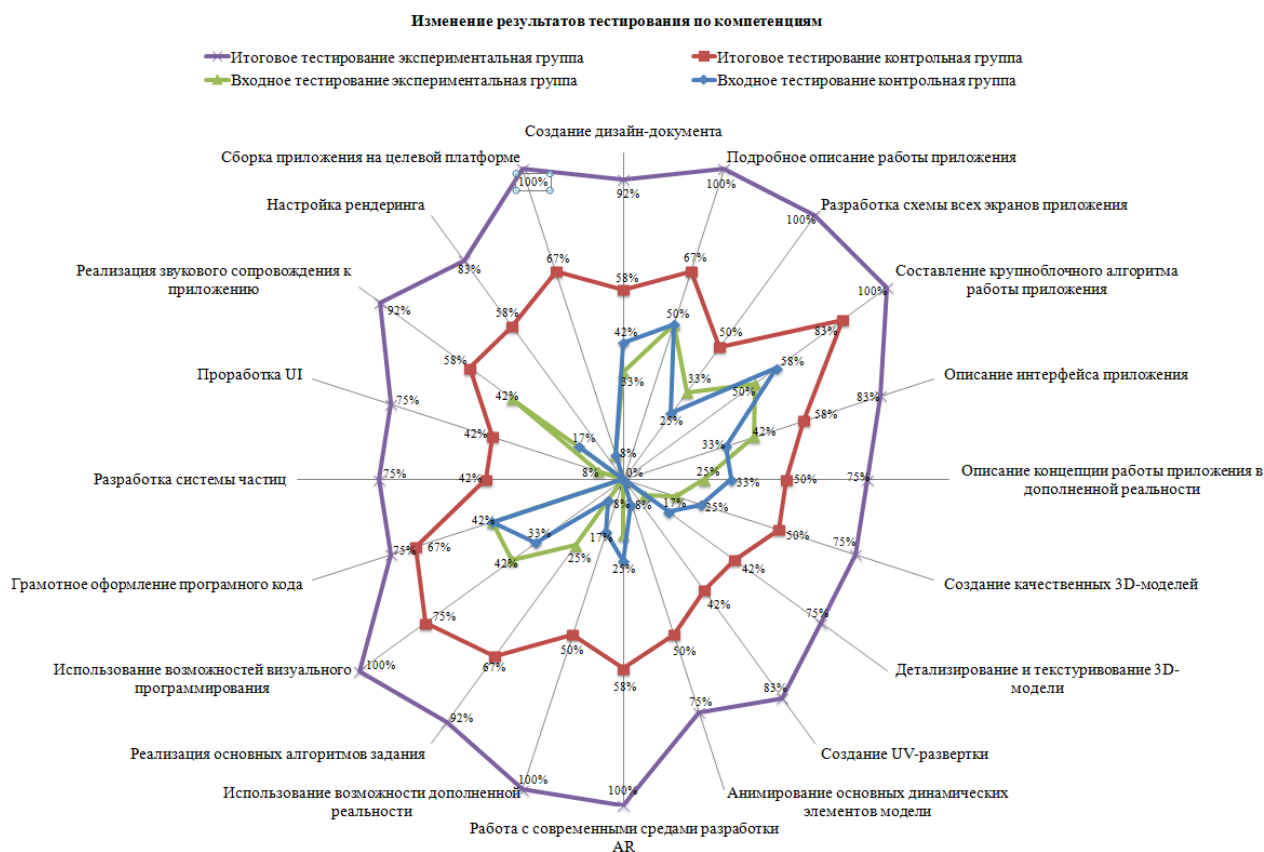


Рисунок 4. Изменение результатов тестирования по компетенциям (составлено авторами)

Таким образом, можно сказать, что эффективность изучения технологий дополненной реальности при помощи электронного курса-интенсива по сравнению с традиционным подходом при оценке уровня усвоения знаний по разделам составила приблизительно 21 %. При оценке усвоения компетенций, входящих в состав предъявляемых к участникам WorldSkills Juniors по направлению Разработка виртуальной и дополненной реальности, в модуле «Дополненная реальность», эффективность усвоения увеличилась на 31 % с применением разработанного курса-интенсива, следовательно? можно сделать вывод о достижении цели повышения эффективности обучения технологиям дополненной реальности при помощи разработки электронного курса-интенсива «Технологии AR» для обучающихся старших классов.

Заключение

AR-технологии являются одним из перспективных направлений цифровых технологий, поэтому изучение технологий дополненной реальности и процесса разработки AR-приложений сегодня является актуальным, а начать внедрение такого обучения необходимо еще в школе, в ходе апробации доказано, что сделать это эффективно в рамках электронного курса-интенсива.

Знакомство с другими сквозными технологиями возможно так же организовать в виде подобных интенсивных курсов, внедренных в школьное обучение как элективные курсы, рассчитанные на одну учебную четверть, тем самым создав блок курсов, посвященный профориентации с «погружением» в актуальные и перспективные профессии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Осоченко Е.А. Атлас сквозных технологий цифровой экономики России / А.Г. Макушкин, Е.А. Осоченко — Москва: АО «Гринатом», 2019. — 372 с.
2. Иванова, А.В. Технологии виртуальной и дополненной реальности: возможности и препятствия применения [Электронный ресурс] / А.В. Иванова. — Санкт-Петербург: Общество с ограниченной ответственностью «Издательский дом «Реальная экономика», 2018. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-virtualnoy-i-dopolnennoy-realnosti-vozmozhnosti-i-prepyatstviya-primeneni> (дата обращения: 04.08.2021).
3. Курзаева Л.В. К вопросу о трансформации системы профессиональной подготовки учителей в условиях развития сквозных технологий (на примере виртуальной и дополненной реальности) [Электронный ресурс] / Л.В. Курзаева, М.В. Барынина, Е.К. Якунина // Мир науки. Педагогика и психология, 2020. — № 3. — Режим доступа: <https://mir-nauki.com/PDF/05PDMN320.pdf> (дата обращения: 04.08.2021).
4. Гайнеев Э.Р. Формирование инновационных компетенций обучающихся и педагогов в конкурсном движении WorldSkills // КПЖ, 2020. — № 6(143). — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-innovatsionnyh-kompetentsiy-obuchayushih-sya-i-pedagogov-v-konkursnom-dvizhenii-worldskills> (дата обращения: 04.08.2021).
5. Козлова С.В., Голянд С.Ю. Ранняя профориентация как основа для дальнейшего развития профессионального самоопределения // Образование. Карьера. Общество. 2020. — № 1(64). — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/rannaya-proforientatsiya-kak-osnova-dlya-dalneyshego-razvitiya-professionalnogo-samoopredeleniya> (дата обращения: 04.08.2021).
6. Попова Н.А. Образовательный интенсив как новый формат реализации проектного обучения [Электронный ресурс] / Н.А. Попова // Современная высшая школа: инновационный аспект, 2020. — № 1(47). — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/obrazovatelnyy-intensiv-kak-novyy-format-realizatsii-proektnogo-obucheniya>.
7. Чудакова А.Г., Кузнецова О.И. Элективные курсы для школьников [Электронный ресурс] / А.Г. Чудакова, О.И. Кузнецова // Образование. Карьера. Общество, 2018. — № 2(57). — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/elektivnye-kursy-dlya-shkolnikov>.
8. Бахтаров В.Е. Особенности создания дистанционного курса на примере дисциплины «Компетентностный подход в профессиональном образовании» [Электронный ресурс] / В.Е. Бахтаров // Вестник молодежной науки, 2019. — № 5(22). — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-sozdaniya-distantsionogo-kursa-na-primere-distsipliny-kompetentnostnyy-podhod-v-professionalnom-obrazovanii> (дата обращения: 04.08.2021).
9. Келлер М.Г. Требования к разработке и реализации дистанционных курсов по математике [Электронный ресурс] / М.Г. Келлер // Современные проблемы науки и образования. — 2016. — № 5. Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=25130> (дата обращения: 04.08.2021).

10. Однолеткова Е.В. Комплекс методических рекомендаций по составлению и оформлению методической продукции / Е.В. Однолеткова // Инновационные педагогические технологии, 2016. — № 4. — С. 31–33.
11. Омарбекова Н.К. Методические и организационные требования к созданию электронных учебных курсов в условиях реализации дистанционных образовательных технологий [Электронный ресурс] / Н.К. Омарбекова // Наука о человеке: гуманитарные исследования, 2020. — № 4. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-i-organizatsionnye-trebovaniya-k-sozdaniyu-elektronnyh-uchebnyh-kursov-v-usloviyah-realizatsii-distsionnyh>.
12. Стародубцев В.А. Элементы геймификации в LMS MOODLE / В.А. Стародубцев, И.В. Ряшенцев // Международный научно-исследовательский журнал. — 2017. — № 07(61) Часть 1. — С. 98—102.
13. Шумихина М.С., Яшина И.А. СДО Moodle в обучении программированию [Электронный ресурс] / М.С. Шумихина, И.А. Яшина // Актуальные проблемы авиации и космонавтики, 2018. — № 14. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sdo-moodle-v-obuchenii-programmirovaniyu> (дата обращения: 04.08.2021).
14. Kapsargina S.A. The use of LMS Moodle to intensify the independent work of students in teaching a foreign language in a non-linguistic university [Электронный ресурс] / Kapsargina S.A. // АНИ: педагогика и психология, 2018. — № 4(25). — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/the-use-of-lms-moodle-to-intensify-the-independent-work-of-students-in-teaching-a-foreign-language-in-a-non-linguistic-university> (дата обращения: 04.08.2021).

Barynina Marina Vitalevna

Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia
E-mail: marina.barynina@mail.ru

Savva Lyubov Ivanovna

Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia
E-mail: savva.53@mail.ru

Mayorov Pavel Evgenievich

Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia
E-mail: vipzero300@gmail.com

Methodological aspects of the development of electronic intensive courses for high school students on "end-to-end" digital technologies

Abstract. Within the framework of the National Technology Initiative, end-to-end technologies are defined as key scientific and technical areas that have the most significant impact on the development of markets and that simultaneously cover several trends or industries. The relevance of this work is related to the need to solve the problem of low awareness of high school students regarding end-to-end digital technologies as areas of future professional activity.

Within the framework of the article, the issues of developing and implementing an intensive course on the example of augmented reality technologies are considered, which is designed to introduce the features and types of these technologies, as well as the basic ways of their application for solving practical problems. A brief description of the considered end-to-end digital technology is given, the basic guidelines for the formation of requirements for the results of training for the developed intensive course, as well as methodological and technological requirements for the design and implementation in electronic format are determined. The thematic plan of the intensive course is given, the topics are ranked according to complexity and labor intensity, a brief description of the content of the work on each of the topics is given. The selection of elements for the implementation of the intensive course on the LMS Moodle platform is demonstrated. The testing of the developed intensive course was carried out on the basis of the Project School of the Moscow State Technical University named after G.I. Nosov within the third quarter of the 2020–2021 academic year in the form of an elective course. The results of the approbation, processed on the basis of descriptive statistics methods, indicate that the level of achievement of the learning outcomes set as goals in the experimental group is higher than in the control group. We consider the proposed approach justified for creating a cycle of similar intensive courses on other end-to-end end-to-end technologies.

The article may be of interest to both researchers and developers of educational programs of secondary general and additional education.

Keywords: pedagogical education; digital economy; digitalization; end-to-end technologies; augmented reality; intensive course; electronic courses