

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ  
СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ У ДЕТЕЙ И МОЛОДЁЖИ  
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН «АВРОРА»

«РАССМОТРЕНО»

На заседании экспертного совета  
ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора»  
пр. № 11 от 17.03.2021

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор  
ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора»  
А. М. Сайгафаров  
приказ № 33 от 17.03.21



ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПРОФИЛЬНОЙ СМЕНИ  
«3D моделирование, разработка игр, приложений виртуальной и  
дополненной реальности»

(80 часов), возраст - 14-17 лет

Составители:

**Каримов Руслан Халикович,**

декан факультета математики  
и информационных технологий СФ БашГУ,  
кандидат физико-математических наук,  
руководитель образовательной программы  
бакалавров «Программирование и дизайн  
виртуальной и дополненной реальности VR/AR»;

**Дмитриев Владислав Леонидович,**  
заместитель декана факультета математики и  
информационных технологий по научной работе,

кандидат физико-математических наук,  
доцент кафедры прикладной информатики  
и программирования СФ БашГУ,  
разработчик приложений VR/AR;

**Насыров Вадим Газинурович,**  
3D-художник,  
разработчик игр, приложений VR/AR лаборатории  
виртуальной и дополненной реальности  
факультета математики и  
информационных технологий СФ БашГУ

## Содержание

1.	Пояснительная записка .....	3
2.	Учебно-тематический план .....	5
3.	Содержание видеокурса.....	6
4.	Методическое обеспечение.....	8
5.	Контрольно-измерительные материалы .....	9
	Список использованной литературы.....	11

## **1. Пояснительная записка**

Курс ориентирован на слушателей желающих освоить технологию 3D-моделирования, разработки игр и приложений виртуальной и дополненной реальности, как сквозной технологии цифровой экономики.

Технологии врываются в нашу жизнь с такой скоростью, что уже невозможно себе представить ситуацию, когда можно 5 лет обучаться труду у станка и затем кормить семью всю оставшуюся жизнь. Близится тот момент, когда мы станем завтра адаптироваться к тому, что вчера появилось одновременно у всех пользователей. Технологии виртуальной и дополненной реальности активно используются в разных сферах жизни: в промышленности, образовании, медицине, космосе, спорте, развлечениях. Основу таких проектов составляет воссоздание реальных процессов и симуляторов, которые дешевле, чем практика в реальных условиях. Например, космонавты на предполетной подготовке тренируются на симуляторе стыковки к МКС, что снижает издержки на тренировках. Также прогнозируемое снижение стоимости оборудования виртуальной реальности и ее доступность каждому потребуют на рынке цифровой экономики в ближайшем будущем большого количества разработчиков виртуальных миров.

Рекомендуется хорошее знание основ информатики, математики и наличие личного стационарного компьютера или ноутбука со следующими минимальными требованиями: наличие 4 Гб оперативной памяти, 20 Гб свободного места на жёстком диске, 64-разрядная операционная система, установленные программы Unity3D и Blender.

Полученные компетенции востребованы в деятельности разработчика игр, приложений виртуальной и дополненной реальности.

### **Общая характеристика программы**

#### **1. Цель программы**

Целью реализации программы является формирование новых профессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности в сфере разработки программного обеспечения в области использования технологий виртуальной и дополненной реальности.

Программа ориентирована на слушателей желающих освоить технологию 3D-моделирования, разработки игр и приложений виртуальной и дополненной реальности, как сквозной технологии цифровой экономики.

Технологии врываются в нашу жизнь с такой скоростью, что уже невозможно себе представить ситуацию, когда можно 5 лет обучаться труду у



станка и затем кормить семью всю оставшуюся жизнь. Близится тот момент, когда мы станем завтра адаптироваться к тому, что вчера появилось одновременно у всех пользователей. Технологии виртуальной и дополненной реальности активно используются в разных сферах жизни: в промышленности, образовании, медицине, космосе, спорте, развлечениях. Основу таких проектов составляет воссоздание реальных процессов и симуляторов, которые дешевле, чем практика в реальных условиях. Например, космонавты на предполетной подготовке тренируются на симуляторе стыковки к МКС, что снижает издержки на тренировках. Также прогнозируемое снижение стоимости оборудования виртуальной реальности и ее доступность каждому потребуют на рынке цифровой экономики в ближайшем будущем большого количества разработчиков виртуальных миров.

Рекомендуется хорошее знание основ информатики, математики и наличие личного стационарного компьютера или ноутбука со следующими минимальными требованиями: наличие 4 Гб оперативной памяти, 20 Гб свободного места на жёстком диске, 64-разрядная операционная система, установленные программы Unity3D и Blender.

Уровень сложности содержания образовательной программы: базовый.

### **Планируемые результаты обучения:**

2.1. Знать основы 3D-моделирования, методологию разработки программного обеспечения в игровом движке Unity3D, приложений виртуальной и дополненной реальности.

2.2. Уметь применять язык программирования C# для написания программного кода в игровом движке Unity3D с целью разработки игр и приложений виртуальной и дополненной реальности.

2.3. Навыки написания программного кода с использованием языка программирования C#, определения и манипулирования данными в среде разработки игр и приложений Unity3D.

### **3. Категория слушателей**

1.1. Профильные предметы ЕГЭ: математика, информатика, физика

1.2. Наличие опыта профессиональной деятельности: желательно, в области 3D-моделирования, разработки игр, приложений VR/AR.

1.3. Предварительное освоение иных дисциплин/курсов /модулей: математика, информатика, физика.

## 2. Учебно-тематический план

Проектная смена проводится с 25 марта 2021 года по 3 апреля 2021 года.

п/п	Наименование учебных модулей	Трудоёмкость (акад. час)	Сроки обучения
	Модуль 1. Интерфейс и навигация, вьюпорт в программе Blender	8	25.03..2021
	Модуль 2. Объектный режим, трансформации, Работа с драфтами	8	26.03..2021
	Модуль 3. Режим редактирования, моделирование, модификаторы, референсы. UV-развертка. Шейдинг. Текстурирование	8	27.03..2021
	Модуль 4. Основы работы в Unity3D. Проект: разработка 3D-игры. Сборка уровня, префабы (мишени, противники, и т.д.), настройка компонентов объектов, освещение, звуки	8	28.03..2021
	Модуль 5. Введение в разработку приложений виртуальной реальности. Проект: разработка простой игры в VR (на выбор)	8	29.03..2021
	Модуль 6. Введение в разработку приложений дополненной реальности. Работа над проектом	8	30.03..2021
	Модуль 7. Доработка и усложнение выбранного проекта (3D, VR, AR)	8	31.03..2021
	Модуль 9. Хакатон, защита проектов	24	1.04.2021-03.04.2021
	<b>Всего:</b>	<b>80</b>	01.11.20-15.11.20

### **3. Содержание программы**

**Учебная (рабочая) программа повышения квалификации «3D моделирование, разработка игр, приложений виртуальной и дополненной реальности»**

**Модуль 1. Интерфейс и навигация, вьюпорт в программе Blender (8 часов).**

- Области экрана: 3D-вьюпорт, Аутлайнер, Свойства, Панели инструментов, Лейауты
- Навигация с помощью мыши: Вращение, Масштабирование, Панорамирование, методы выделения объектов
- Варианты визуализации вьюпорта, переключение между проекциями

**Модуль 2. Объектный режим, Трансформации, Работа с драфтами (8 часов)**

- Создание, удаление, дублирование, скрытие объектов
- Перемещение, масштабирование и вращение объектов, применение трансформаций
- Привязки к сетке или объектам, пропорциональное редактирование
- Создание сцен и объектов (и их силуэтов) из примитивов

**Модуль 3. Режим редактирования, моделирование, модификаторы, референсы. UV-развертка. Шейдинг. Текстурирование (8 часов)**

- Точки, ребра, полигоны
- Выдавливание, вкладка, фаска
- Петлевой разрез, разбиение, нож
- модификаторы: зеркало и разбиение поверхности
- Сглаживание
- Использование референсов при моделировании, Pinterest, PureRef
- Умная развертка
- Развертка с применением швов
- Редактор шейдеров
- Создание, раскраска, сохранение, использование карт



**Модуль 5. Основы работы в Unity3D. Проект: разработка 3D-игры. Сборка уровня, префабы (мишени, противники, и т.д.), настройка компонентов объектов, освещение, звуки (8 часов).**

- Структура проекта в Unity.
- Ассеты. AssetStore. Импорт и экспорт Package. Организация объектов. Понятие префаба.
- Тэги. Слои. Метки.
- Работа с материалами. Quixel Mixer. Использование шейдеров.
- Создание окружения. Skybox.
- Работа с движущимися объектами (пули, стрелы, и т.д.), их создание и уничтожение.
- Программирование взаимодействия между объектами.
- Статические классы. Организация взаимодействия между переменными скриптов.
- Использование системы частиц. Создание базовых изображений для текстур, настройка системы частиц.
- Работа со светом.

**Модуль 6. Введение в разработку приложений виртуальной реальности (8 часов):**

- Алгоритм создания базового приложения VR.
- Создание сцены. Перемещение в пространстве VR. Взаимодействие с объектами. Отслеживание положений VR-шлема и контроллеров.

**Модуль 8. Доработка и усложнение выбранного проекта (3D, VR, AR) (8 часов):**

- Бросание теннисных мячей по кеглям.
- Стрельба из пистолета по статичным мишеням.
- Стрельба из пистолета по движущимся мишеням или другим объектам.
- Доработка проекта.
- Отладка проекта.

**Модуль 9. Хакатон, защита проектов**

#### 4. Методическое обеспечение

При организации обучения используется дифференцированный, индивидуальный подход. На занятиях используются следующие педагогические технологии: кейс-технология, междисциплинарного обучения, проблемного обучения, развития критического мышления, здоровьесберегающая, информационно-коммуникационные технологии и электронные средства обучения, игровая, проектная, исследовательская. Образовательная программа содержит теоретическую и практическую подготовку, большее количество времени уделяется выработке практических навыков. Формы занятий: комбинированные, лабораторно-практическая работа, соревнование; творческая мастерская; защита проектов; творческий отчет. Кроме традиционных методов используются эвристический метод; исследовательский метод, самостоятельная работа; диалог и дискуссия; приемы дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей. Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов. Кейс – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего. Кейс-метод позволяет подготовить детей к решению практических задач современного общества. Кейс использует погружение в проблему как способ осознания активного участия в ситуации: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку. Кейс-метод позволяет совершенствовать универсальные навыки (soft-компетенции), которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе. Оценка образовательных результатов по итогам освоения программы проводится в форме промежуточной аттестации. Основная форма аттестации - презентация проектов обучающихся и др. Возможные проекты: • Панорамные видео о ключевых достопримечательностях города – создание единого портала виртуальных «путешествий» по России. Просмотр результатов в собственных VR устройствах. • Разработка образовательных квестов для музеев/зоопарков и др. • Создание образовательных VR/AR игр. • Разработка AR инструктора для хайтех-цеха и других квантумов. Оценка результатов проектной деятельности производится по трём уровням: «высокий»: проект носил творческий, самостоятельный характер и выполнен полностью в планируемые сроки; «средний»: учащийся выполнил основные цели проекта, но в проекте имеют



место недоработки или отклонения по срокам; «низкий»: проект не закончен, большинство целей не достигнуты.

## **5. Контрольно-измерительные материалы VR/AR-квантум 1-й год обучения**

Примеры вопросов и заданий по критерию «Надежность знаний и умений»

### **2 уровень**

1. Какие существующие устройства схожи по функционалу с Magic Leap? В чем сходства и различия?

2. Выделите 5 ключевых параметров SDK для создания AR-проекта и сравните между собой основное имеющееся на сегодняшний день программное обеспечение.

3. По каким критериям вы бы классифицировали AR-приложения? (минимум 3) Приведите примеры к своей классификации.

4. По каким критериям вы бы классифицировали VR-приложения? (минимум 3) Приведите примеры к своей классификации.

5. Описание трех заинтересовавших вас проектов, над которыми работают в Media Lab (макс. 7 предложений). Анализ перспектив применения данных разработок (3 предложения).

### **3 уровень**

1. Создайте семь меток по тематике любого направления сети детских технопарков «Кванториум», распознаваемость которых будет на уровне пяти звезд.

2. Сделайте низкополигональную модель исторического здания, значимого для региона. Продумайте минимум 5 анимаций. Количество полигонов не более ...

3. Разработайте приложение «Гид по квантумам», занимающее на устройстве не более 25 мб.

4. Разработайте приложение в Unity 3D для любого направления сети детских технопарков «Кванториум», имеющее минимум 5 кнопок.

<b>Информационное сопровождение</b>	
Электронные образовательные ресурсы	Электронные информационные ресурсы

<http://sdo.bashedu.ru/course/view.php?id=3125>

Библиотека  
<https://sketchfab.com/feed>

3D

### Материально-технические условия реализации программы

Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Практические занятия	<p><b>Аппаратные требования</b></p> <p>Компьютер или ноутбук, веб-камера, микрофон, смартфон, Discord, Zoom, электронная доска Miro, Unity Pro 6.x, Blender. Наличие 4 Гб оперативной памяти, 20 Гб свободного места на жёстком диске, 64-разрядная операционная система. Доступ в Интернет со скоростью 56 кбит/с и выше.</p> <p><b>Программное обеспечение</b></p> <p>Установленные программы Unity3D и Blender, Discord.</p>

## Список литературы

### Для обучающихся

1. Bastien Bourineau / Introduction to OpenSpace3D, published by I-Maginer, France, June 2014.
2. Руководство по использованию EVToolbox [Электронный ресурс] // URL: <http://evtoolbox.ru/education/docs/> (дата обращения: 10.11.2016).
3. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.: ил.
4. Тимофеев С. 3ds Max 2014. БХВ-Петербург, 2014.- 512 с.
5. Romain Caudron, Pierre-Armand Nicq / Blender 3D By Example // Packt Publishing Ltd. 2015.- 498 pp.
6. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.: ил.

### Для педагогов

1. Gerard Jounghyun Kim / Designing Virtual Reality Systems: The Structured Approach // Springer Science & Business Media, 2007.- 233 pp.
2. Jonathan Linowes / Unity Virtual Reality Projects // Packt Publishing, 2015.- 286 pp.
3. Афанасьев В.О. Развитие модели формирования бинокулярного изображения виртуальной 3D -среды. Программные продукты и системы. Гл. ред. м.-нар. Журнала «Проблемы теории и практики управления», Тверь, 4, 2004. с.25-30.
4. Grigore C. Burdea, Philippe Coiffet Virtual Reality Technology, Second Edition // 2003, 464p.
5. Bradley Austin Davis, Karen Bryla, Phillips Alexander Benton Oculus Rift in Action 1st Edition // 440P.
6. Burdea G., Coiffet P. Virtual Reality Technology. – New York : John Wiley&Sons, Inc, 1994.  
15
7. Ольга Миловская: 3dsMax 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры.– Питер. 2016. – 368 с. SIBN: 978-5-496-02001-5
8. Келли Мэрдок. Autodesk 3ds Max 2013. Библия пользователя Autodesk 3dsMax 2013 Bible. – М.: «Диалектика», 2013. – 816 с. – ISBN 978-5-8459-1817-8.
9. Support - Skanect 3D Scanning Software By Occipital [Электронный ресурс] // URL: <http://skanect.occipital.com/support/> (дата обращения: 10.11.2016).
10. How to use the panono camera [Электронный ресурс] // URL: <https://support.panono.com/hc/en-us> (дата обращения: 10.11.2016).



11. Kolor | Autopano Video - Video stitching software [Электронныйресурс] // URL: <http://www.kolor.com/autopano-video/#start> (дата обращения: 10.11.2016).
12. Slic3r Manual - Welcome to the Slic3r Manual [Электронныйресурс] // URL: <http://manual.slic3r.org/> (дата обращения: 10.11.2016).
13. VR rendering with Blender - VR viewing with VRAIS – YouTube [Электронныйресурс] // URL: <https://www.youtube.com/watch?v=SMhGEu9LmYw> (дата обращения: 10.11.2016).

#### **Нормативные документы**

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 23 мая 2015 года № 497 «О Федеральной целевой программе развития образования на 2016-2020 годы».
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»