

Министерство образования Пензенской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Пензенской области
«Пензенский многопрофильный колледж»
(ГАПОУ ПО ПМПК)



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ**

«Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности»

Пенза – 2022

Организация – разработчик: ГАПОУ ПО «Пензенский колледж информационных и промышленных технологий (ИТ-колледж)»

Разработчики: Стенькина Н.А., преподаватель ГАПОУ ПО ПКИПТ (ИТ-колледж)



Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации одобрена
Методическим советом ГАПОУ ПО ПКИПТ (ИТ-колледж)

Протокол № 1 от 30.08 2022 г.

Председатель Методического совета


(подпись)

Е.А. Волобуева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

1.1.Пояснительная записка: дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности» направлена на формирование знаний и практических компетенций во всем разнообразии современных устройств и программного обеспечения для виртуальной и дополненной реальности. Обучение по работе с данными устройствами строится на демонстрации виртуальных сцен и иллюстраций физических явлений. При реализации программы используется свободно распространяемое программное обеспечение, что позволяет обучающимся использовать его на своих домашних устройствах, самостоятельно повышая уровень мастерства.

Виртуальная реальность (англ. Virtuality Reality (сокр. VR)) – это искусственный мир, созданный средствами компьютерного моделирования, симуляция реального мира. Виртуальная реальность – термин, использованный, чтобы описать созданную компьютером трехмерную окружающую среду, которая взаимодействует с органами чувств человека, позволяя ему полностью в нее погружаться. Важнейший принцип VR – обеспечение реакции системы на действия пользователя. Для этого используются специальные устройства взаимодействия.

Дополненная реальность (англ. Augmented Reality (сокр. AR)) – технология интерактивной компьютерной визуализации, которая дополняет изображение реального мира виртуальными элементами и дает возможность взаимодействовать с ними.

Сегодня существует достаточно большой спектр областей, где применяется дополненная и виртуальная реальность, но в первую очередь можно выделить следующие: медицина, образование, картография и ГИС, проектирование и дизайн.

Актуальность и необходимость разработки данной программы обусловлена быстрым развитием и применением технологий виртуальной и дополненной реальности в многих областях. Направленность программы – научно-техническая. Обучение направлено на приобретение студентами навыков работы с устройствами виртуальной и дополненной реальности, а также создания мультимедийного контента для данных устройств.

В последние годы технологии виртуальной и дополненной реальности переживают свое второе рождение. Стремительно расширяющийся рынок устройств виртуальной и дополненной реальности, а также специализированного программного обеспечения открывает новые возможности, в том числе в профессиональной сфере.

Цель программы: формирование уникальных компетенций по работе с VR/AR технологиями и их применение в работе над проектами.

Содержание программы представлено: рабочим учебным планом, дисциплинарным содержанием программы, условиями реализации программы, учебно-методическими материалами.

Трудоемкость обучения: 72 часа

Рабочий учебный план содержит перечень разделов и тем с указанием времени, отводимого на освоение, включая время, отводимое на теоретические и практические занятия.

Курс программы «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности» включает в себя три раздела: «3D-моделирование»; «Дополненная реальность», «Виртуальная реальность». Сущность обучения заключается в последовательном усвоении обучающимися учебных элементов.

Курс программы «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности» включает в себя три раздела: «Моделирование»; «Визуальное программирование» «Прототипирование и 3D-печать». Сущность обучения заключается в последовательном усвоении обучающимися учебных элементов.

Изучение курса «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности» рекомендуется вести по темам в следующем порядке:

1. Знакомство с целевым назначением каждой темы, содержанием, порядком выполнения, методическими рекомендациями, требованиями к итоговой проектной работе.
2. Изучение теоретического материала по конкретной теме, разработка кейсов по ключевым вопросам.
3. Выполнение проектной работы и защита.

Данная программа включает в себя три темы, рекомендованных для изучения. Последовательность изучения тем программы раскрывается в тематическом плане. По каждой учебной теме имеются обобщающие требования к знаниям и умениям обучающихся.

Условия реализации программы содержат кадровые, информационно-методические, материально-технические требования. Учебно-методические материалы обеспечивают процесс реализации программы.

1.2. Квалификационная характеристика:

1.2.1. В результате освоения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности» обучающийся должен иметь **практический опыт:**

- Работы в профессиональном программном обеспечении Blender;
- Создания 3D-моделей твердотельных объектов;

- Работы с базовыми инструментами и модификаторами 3D-редактора Blender;
- Создание процедурной и нодовой системы материалов;
- Создания Low poly иллюстраций;
- Постановки света в сцене и настройки финального кадра.
- Съёмки и монтажа видео 360 с помощью камеры Garming Virb;
- Создания AR- масок и фильтров в среде разработки Spark AR;
- Работы с игровым движком Unity;
- Разработки приложения дополненной реальности;
- Работы с очками виртуальной реальности Samsung Gear VR;
- Тестирования шлема виртуальной реальности HTC Vive Cosmos.

1.2.2. В результате освоения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности» обучающийся должен **знать:**

- Основные принципы полигонального моделирования;
- Отличия высокополигонального моделирования от низкополигонального;
- Понятие и сущность прототипирования;
- Принципы 3D-печати, алгоритм подготовки трехмерного изображения для печати;
- Основные программы для работы с трёхмерной графикой;
- Интерфейс и функционал профессионального программного обеспечения Blender;
- Назначение базовых инструментов и модификаторов Blender;
- Режимы работы с трехмерной моделью;
- Технологии создания трехмерных объектов, текстур, материалов;
- Основы визуального программирования;
- Понятия «UV-развертка», «шейдерный нод», «текстура», «материал», «полигон»;
- Понятие и сущность виртуальной и дополненной реальности, видео 360;
- Принципы постановки кадра при съёмке видео 360;
- Отличие маркерной от безмаркерной технологии;
- Устройство очков и шлема виртуальной реальности;
- Особенности платформ 2dof , 4dof, 6dof;
- Основные среды разработки VR/AR приложений;
- Интерфейс и функционал программы Garming Virb Edit;
- Основы работы в средах разработки Spark AR и Unity;
- Этапы создания проектной работы.

1.2.3. В результате освоения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности» обучающийся должен уметь:

- Выполнять основные операции в 3D-редакторе Blender;
- Работать с инструментами и модификаторами Blender;
- Настраивать интерфейс, удалять и встраивать дополнительные окна;
- Создавать примитивы и стандартные меши;
- Изменять параметры трехмерных объектов;
- Объединять, разделять, удалять 3D-объекты;
- Работать с родительскими коллекциями мешей;
- Создавать трехмерную графику по техническому заданию;
- Модифицировать стандартный нод, создавать систему нодов;
- Расставлять источники света, настраивать камеру;
- Выявлять «артефакты» в готовых моделях;
- Создавать текстуры и материалы;
- Осуществлять финальный рендеринг.
- Снимать и монтировать видео 360 в программе Garming Virb Edit;
- Работать с очками виртуальной и дополненной реальности;
- Тестировать и настраивать шлем виртуальной реальности;
- Создавать AR- маски и фильтры в среде разработки Spark AR;
- Разрабатывать приложения дополненной реальности в игровом движке Unity.

1.3. Форма обучения: очная.

1.4. Режим занятий: 72 часа.

Министерство образования Пензенской области
 Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
 Пензенской области
 «Пензенский колледж информационных и промышленных технологий (ИТ-колледж)»
 (ГАПОУ ПО ПКИПТ (ИТ-колледж))



УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАПОУ ПО ПКИПТ
 (ИТ-Колледж)
 Н.В. Чистякова
 01.09.2022 г.

РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН
 дополнительной профессиональной программы повышения квалификации
 «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности»

Категория слушателей: студенты ГАПОУ ПО ПКИПТ (ИТ-колледж)

Трудоемкость обучения: 72 часа

Срок обучения: 5 месяцев

Форма обучения: очно-заочная

№ п/ п	Наименование учебных дисциплин	Формы аттестации			Учебная нагрузка слушателя, час.				
		Эк за ме н	З а ч ё т	Кон тро ль н ая раб ота	Мак сим аль ная	Само стоя тель ная работ а	Обязательная		
							Всего	в том числе	
						Теоретичес кое обучение		Лабораторные и практические занятия	
1	3D-моделирование		1		32	10	22	4	18
2	Дополненная реальность		1		28	8	20	2	18
3	Виртуальная реальность		1		42	12	30	6	24
	Итого		3		102	30	72	12	60

Согласовано

Заместитель директора по работе с социальными
 партнёрами
 Председатель цикловой методической комиссии

И.Н. Шипова
 Н.А. Стенькина

2.2. Дисциплинарное содержание программы

2.1.1. Тематический план дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

«Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности»

№ п/п	Наименование темы	Количество часов				
		Общая трудоемкость	в том числе			Самостоятельная работа
			Аудиторные занятия			
			Теоретические занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Раздел 1. 3D-моделирование	32	4		18	10
1.1	Введение в трёхмерную графику. Интерфейс 3D-редактора Blender. Создание примитивов и мешей, работа с ними. Базовые инструменты и модификаторы. Процедурная и нодовая система материалов. Настройка света, камеры, постановка финального кадра.	32	4		18	10
2.	Раздел 2. Дополненная реальность.	28	2		18	8
2.1	Работа с инструментарием дополненной реальности. Разработка приложения на игровом движке Unity.	28	2		18	8
3.	Раздел 3. Виртуальная реальность.	42	6		24	12
3.1	Шлем виртуальной реальности, взаимодействие с виртуальными объектами. Разработка приложения на игровом движке Unreal Engine.	42	6		24	12
	ИТОГО:	102	12		60	30

2.1.2. Рабочая программа дополнительной профессиональной программы повышения квалификации
«Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности»

Раздел 1. 3D-моделирование

Тема 1.1. Введение в трёхмерную графику. Интерфейс 3D-редактора Blender. Создание примитивов и мешей, работа с ними. Базовые инструменты и модификаторы. Введение в трёхмерную графику. Интерфейс 3D-редактора Blender. Создание примитивов и мешей, работа с ними. Базовые инструменты и модификаторы. Процедурная и нодовая система материалов. Настройка света, камеры, постановка финального кадра.

Содержание темы: Основные принципы полигонального моделирования. Отличия высокополигонального моделирования от низкополигонального. Основные программы для работы с трёхмерной графикой. Интерфейс и функционал профессионального программного обеспечения Blender. Назначение базовых инструментов и модификаторов Blender. Настройка интерфейса, дополнительные окна. Режимы работы с трёхмерной моделью. Процедурная и нодовая система материалов. Технология создания текстур и материалов для трёхмерных объектов. Основы визуального программирования. Понятия «UV-развертка», «шейдерный нод», «текстура», «материал», «полигон». Модификация стандартного нода, создание системы нодов.

Технологии создания 3D-моделей твердотельных объектов. Примитивы и стандартные меши. Базовые инструменты и модификаторы 3D-редактора Blender. Low poly иллюстрации. Родительские коллекции. Параметры трёхмерных объектов.

Создания Low poly иллюстраций. Постановки света в сцене и настройки финального кадра. Понятие и сущность прототипирования. Принципы 3D-печати, алгоритм подготовки трёхмерного изображения для печати. Этапы создания проектной работы. Создание трёхмерной графики по техническому заданию. Источники света, настройки камеры. «Артефакты» в готовых моделях. Финальный рендеринг.

Самостоятельная работа: Создание трёхмерной модели по техническому заданию. Разработка материалов и текстур с помощью системы шейдерных нодов для трёхмерных объектов. Подготовка трёхмерной модели к 3D-печати. Финальный рендеринг.

Лабораторная работа: Изучение интерфейса и функционала профессионального программного обеспечения Blender. Изучение параметров процедурных материалов, характеристик стандартного нода, создание простейшей системы нодов. Настройка источников света, выявление «артефактов» в модели. Настройки камеры и финального рендеринга.

Раздел 2. Дополненная реальность

Тема 2.1. Работа с инструментарием дополненной реальности. Разработка приложения на игровом движке Unity.

Содержание темы: Понятие и сущность дополненной реальности. Маркерная и безмаркерная технология. Создание AR- масок и фильтров в среде разработки Spark AR. Разработка приложения дополненной реальности в игровом движке Unity. Очки дополненной реальности Epson Moverio BT-300.

Самостоятельная работа: Создание AR-масок и фильтров.

Лабораторная работа: Изучение интерфейса и функционала профессионального программного обеспечения Spark AR и Unity. Работа с очками дополненной реальности Epson Moverio BT-300. Разработка приложения дополненной реальности на игровом движке Unity.

Раздел 3. Виртуальная реальность

Тема 3.1. Шлем виртуальной реальности, взаимодействие с виртуальными объектами. Разработка приложения на игровом движке Unreal Engine.

Содержание темы: Понятие и сущность сферических видео. Съемка и монтажа видео 360 с помощью камеры Garming Virb. Принципы постановки кадра при съемке видео 360. Интерфейс и функционал программы Garming Virb Edit. Понятие и сущность виртуальной реальности. Работы с очками виртуальной реальности Samsung Gear VR Тестирование и настройка шлема виртуальной реальности HTC Vive Cosmos. Особенности платформ 2dof, 4dof, 6dof. Основные среды разработки VR приложений. Разработка приложения на игровом движке Unreal Engine.

Самостоятельная работа: Взаимодействие с виртуальными объектами и средами.

Лабораторная работа: Изучение интерфейса и функционала профессионального программного обеспечения Garming Virb Edit. Создание виртуального тура. Работа с очками виртуальной реальности Samsung Gear VR. Тестирование и настройка шлема виртуальной реальности HTC Vive Cosmos. Разработка приложения на игровом движке Unreal Engine.

III. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по дополнительной общеразвивающей программе: имеющие высшее профессиональное образование.

3.2. Материально-технические условия реализации программы

Реализация дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности» требует наличие учебного кабинета и лаборатории.

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия;
- раздаточный материал;
- видеотека по курсу;

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- компьютеры (12 рабочих мест),
- мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран),
- компьютерные комплектующие,
- программное обеспечение общего и профессионального назначения,
- комплект учебно-методической документации,
- плакаты по технике безопасности и компьютерной практике.

Материально-технические условия реализации программы

№ п/п	Наименование специализированных учебных кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1.	Учебный кабинет	Лекции. Комбинированные занятия	комплект учебно-методической документации; наглядные пособия; раздаточный материал; видеотека по курсу; учебные фильмы по некоторым разделам дисциплины.
2.	Лаборатория	Лабораторные работы	компьютеры (12 рабочих мест), мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран), компьютерные комплектующие, программное обеспечение общего и

			профессионального назначения, комплект учебно-методической документации, плакаты по технике безопасности и компьютерной практике.
--	--	--	---

3.3. Информационно-методические условия реализации программы

№ п/п	Наименование учебной дисциплины	Перечень литературы, Интернет - ресурсы
1.	Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основы Blender, учебное пособие, 4-издание http://www.3d-blender.ru/p/3d-blender.html 2. Аббасов, И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование / И.Б. Аббасов. - М.: ДМК, 2018. - 176 с. 3. Ганеев, Р.М. 3D-моделирование персонажей: Учебное пособие для вузов / Р.М. Ганеев. - М.: ГЛТ, 2018. - 284 с. 4. Зеньковский, В.А. 3D моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В.А. Зеньковский. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М. 2017. - 384 с. 5. Твердотельное моделирование и 3D-печать. 7 (8) класс: учебное пособие/ Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. 6. James Chronister - Blender Basics: Учебное пособие 3-е издание/ Перевод: Юлия Корбут, Юрий Азовцев с.153 7. Миловская О.С. 3ds Max 2016. Дизайн интерьеров и архитектуры. – Питер, 2016. – 368 с. 8. Петелин А.Ю. 3D-моделирование в SketchUp 2015 – от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 370 с. 9. Вагнер Б. Эффективное программирование на C#. 50 способов улучшения кода. – Вильямс, 2017. – 224 с 10. Вернон В. Предметно-ориентированное проектирование. Самое основное. – Вильямс, 2017. – 160 с. 11. Клеон О. Кради как художник.10

- | | | |
|--|--|--|
| | | <p>уроков творческого самовыражения. – Манн, Иванов и Фербер, 2016. – 176 с.</p> <p>12. Линовес Дж. Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.</p> <p>13. Хокинг Дж. Мультиплатформенная разработка на C#. – Питер, 2016. – 336 с.</p> <p>14. Усов В. Swift. Основы разработки приложений под iOS и macOS. – Питер, 2017. – 368с.</p> <p>15. Потапов А.С. Малашин Р.О. Системы компьютерного зрения: Учебно-методическое пособие по лабораторному практикуму. – СПб: НИУ ИТМО, 2012. – 41 с</p> <p>16. Шапиро Л. Стокман Дж. Компьютерное зрение. – Бином. Лаборатория знаний, 2013 – 752 с.</p> |
|--|--|--|

Дополнительная литература:

1. Мэрдок К. Autodesk 3ds Max 2013. Библия пользователя Autodesk 3ds Max 2013 Bible. – М.: «Диалектика», 2013. – 816 с.
2. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 400 с.
3. Тимофеев С.М. 3ds Max 2014. БХВ – Петербург, 2014. – 512 с
4. Чехлов Д.А. Визуализация в Autodesk Maya: Mental Ray Renderer. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 696 с.
5. Гантерот К. Оптимизация программ на C++. Проверенные методы повышения производительности. – Вильямс, 2017. – 400 с.
6. Страуструп Б. Язык программирования C++. Стандарт C++11. Краткий курс. Бином. Лаборатория знаний, 2017 – 176 с
7. Лидтка Ж., Огилви Т. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров. – Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 240 с.
8. Уильямс Р. Дизайн. Книга для недизайнеров. – Питер, 2016. – 240 с
9. Шонесси А. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу. – Питер, 2015. – 208 с.
10. Ламмерс К. Шейдеры и эффекты в Unity. Книга рецептов. – ДМК-Пресс, 2014. – 274 с
11. Найсторм Б. Шаблоны игрового программирования. – Robert Nystrom, 2014. – 354 с.
12. Торн А. Искусство создания сценариев в Unity. – ДМКПресс, 2016. – 360 с.
13. Донован Т. Играй! История видеоигр. – Белое яблоко, 2014. – 648 с.

Электронные ресурсы:

Работа в ПО по созданию VR/AR-приложений

1. <http://www.unity3d.ru/index.php/video/41>
2. <https://www.youtube.com/user/4GameFree>
3. <https://www.youtube.com/user/evtoolbox>
4. <http://holographica.space/articles/design-practices-invirtualreality9326>

Съемка и монтаж панорамных фото и видео

5. <http://making360.com/book/>
6. <https://www.udemy.com/cinematic-vr-crash-courseproducevirtualreality-films/>
7. <http://elevr.com/blog/>
8. <https://www.mettle.com/blog/>
9. <https://medium.com/tag/virtual-reality/top-writers>

V. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности»

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий. Обучение по учебной дисциплине завершается зачетом.

4.1. Контрольно-измерительный материал для проведения зачетов по каждому разделу.

Раздел 1. Моделирование

Самостоятельная работа: Создание трехмерной модели по техническому заданию.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	«Отлично»	Оценка «Отлично» ставится в том случае, если обучающийся выполнил трехмерную модель по предложенному техническому заданию (эскизу). В модели отсутствуют «артефакты», лишние полигоны, общая композиция сбалансирована. В работе были использованы базовые инструменты и модификаторы 3D-редактора Blender. Размеры и локация модели соответствует заявленному. Отдельные элементы не перекрывают друг друга.
2	«Хорошо»	Оценка «Хорошо» ставится в том случае, если обучающийся выполнил трехмерную модель по предложенному техническому заданию (эскизу). В модели присутствуют незначительные «артефакты», лишние полигоны, но в целом общая композиция сбалансирована. В работе не были использованы базовые инструменты и модификаторы 3D-редактора Blender. Размеры и локация модели соответствует заявленному. Отдельные элементы не перекрывают друг друга.
3	«Удовлетворительно»	Оценка «Удовлетворительно» ставится в том случае, если обучающийся выполнил трехмерную модель по предложенному техническому заданию (эскизу). Однако в модели присутствуют «артефакты», лишние полигоны, общая композиция не сбалансирована. В работе не были использованы базовые инструменты и модификаторы 3D-редактора Blender. Размеры и локация модели не соответствует заявленному. Отдельные элементы перекрывают друг друга.
4	«Неудовлетворительно»	Оценка «Неудовлетворительно» ставится в том случае, если обучающийся не выполнил трехмерную модель по предложенному

техническому заданию (эскизу).

Раздел 2. Дополненная реальность.

Самостоятельная работа: Создание AR-масок и фильтров. Разработка приложения дополненной реальности.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	«Отлично»	Оценка «Отлично» ставится в том случае, если обучающийся понимает сущность дополненной реальности, знает, чем отличается маркерная и безмаркерная технология. Создал AR-маску и фильтры в среде разработки Spark AR, а также самостоятельно разработал приложение дополненной реальности в игровом движке Unity и протестировал его в очках дополненной реальности Epson Moverio BT-300.
2	«Хорошо»	Оценка «Хорошо» ставится в том случае, если обучающийся понимает сущность дополненной реальности, но не знает, чем отличается маркерная и безмаркерная технология. Создал AR-маску или фильтры в среде разработки Spark AR, под руководством преподавателя разработал приложение дополненной реальности в игровом движке Unity.
3	«Удовлетворительно»	Оценка «Удовлетворительно» ставится в том случае, если обучающийся не понимает сущность дополненной реальности, и чем отличается маркерная и безмаркерная технология. Под руководством преподавателя создал AR-маску или фильтры в среде разработки Spark AR, однако не смог разработать приложение дополненной реальности в игровом движке Unity.
4	«Неудовлетворительно»	Оценка «Неудовлетворительно» ставится в том случае, если обучающийся не создал AR-маску, фильтры, приложение дополненной реальности.

Раздел 3. Виртуальная реальность.

Самостоятельная работа: Взаимодействие с виртуальными объектами и средами.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	«Отлично»	Оценка «Отлично» ставится в том случае, если обучающийся понимает сущность виртуальной реальности, особенности платформ 2dof, 4dof, 6dof, знает основные среды разработки VR приложений, умеет работать с очками виртуальной реальности Samsung Gear VR

		Обучающийся самостоятельно произвел тестирование и настройку шлема виртуальной реальности HTC Vive Cosmos.
2	«Хорошо»	Оценка «Хорошо» ставится в том случае, если обучающийся понимает сущность виртуальной реальности, но не разбирается в особенностях платформ 2dof , 4dof, 6dof, не знает основные среды разработки VR приложений. При этом обучающийся умеет работать с очками виртуальной реальности Samsung Gear VR и произвел тестирование и настройку шлема виртуальной реальности HTC Vive Cosmos под руководством преподавателя.
3	«Удовлетворительно»	Оценка «Удовлетворительно» ставится в том случае, если обучающийся не понимает сущность виртуальной реальности и особенности платформ 2dof , 4dof, 6dof, не знает основные среды разработки VR приложений. Обучающийся неуверенно работает с очками виртуальной реальности Samsung Gear VR и не смог осуществить тестирование и настройку шлема виртуальной реальности HTC Vive Cosmos.
4	«Неудовлетворительно»	Оценка «Неудовлетворительно» ставится в том случае, если обучающийся не умеет осуществлять взаимодействие с виртуальной реальностью.

Раздел (тема) учебной дисциплины	Результаты (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
Раздел 1. Моделирование. Тема 1.1. Введение в трёхмерную графику. Интерфейс 3D-редактора Blender. Создание примитивов и мешей, работа с ними. Базовые инструменты и модификаторы. Процедурная и нодовая система материалов. Настройка света, камеры.	Умения: <ul style="list-style-type: none"> ● Выполнять основные операции в 3D-редакторе Blender; ● Работать с инструментами и модификаторами Blender; ● Настраивать интерфейс, удалять и встраивать дополнительные окна; ● Создавать примитивы и стандартные меши; ● Изменять параметры трехмерных объектов; ● Объединять, разделять. 	Демонстрация эффективности и качества выполнения задач	Текущий контроль: индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий, контроль выполнения индивидуальных заданий, контрольные работы, практические занятия Зачет: Создание трехмерной модели по техническому

постановка
финального кадра.

- удалять 3D-объекты;
- Работать с родительскими коллекциями мешей;
- Создавать трехмерную графику по техническому заданию.
- Модифицировать стандартный нод;
- Создавать процедурную и нодовую систему материалов;
- Присваивать материалы и текстуры трехмерным объектам.
- Расставлять источники света, настраивать камеру;
- Выявлять «артефакты» в готовых моделях;
- Осуществлять финальный рендеринг.

Знания:

- Основные принципы полигонального моделирования;
- Отличия высокополигонального моделирования от низкополигонального;
- Понятие и сущность прототипирования;
- Основные программы для работы с трёхмерной графикой;
- Интерфейс и функционал профессионального программного обеспечения Blender;
- Назначение базовых инструментов и модификаторов Blender;
- Режимы работы с трехмерной моделью.
- Технологии создания трехмерных объектов, текстур, материалов;
- Основы визуального

заданию.
Разработка материалов и текстур с помощью системы шейдерных нодов для трехмерных объектов.
Подготовка трехмерной модели к 3D-печати.
Финальный рендеринг.

	<p>программирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Понятия «UV-развертка», «шейдерный нод», «текстура», «материал», «полигон». ● Принципы 3D-печати, алгоритм подготовки трехмерного изображения для печати; ● Постановка света в сцене и настройка финального кадра; ● Создание Low poly иллюстраций. 		
<p>Раздел 2. Дополненная реальность. Тема 2.1. Работа с инструментарием дополненной реальности. Разработка приложения на игровом движке Unity.</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Создавать AR- маски и фильтры в среде разработки Spark AR; ● Работать с игровым движком Unity; ● Разрабатывать приложения дополненной реальности; ● Работать с очками дополненной реальности <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Понятие и сущность дополненной реальности; ● Отличие маркерной от безмаркерной технологии; ● Устройство очков дополненной реальности ; ● Основы работы в средах разработки Spark AR и Unity. 	<p>Демонстрация эффективности и качества выполнения задач</p>	<p>Текущий контроль: индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий, контроль выполнения индивидуальных заданий, практические занятия Зачет: Создание AR-масок и фильтров. Разработка приложения дополненной реальности.</p>
<p>Раздел 3. Виртуальная реальность. Тема 3.1. Шлем виртуальной реальности, взаимодействие с виртуальными объектами. Разработка приложения на</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Работать с очками виртуальной реальности Samsung Gear VR; ● Тестировать и настраивать шлема виртуальной реальности HTC Vive Cosmos; ● Взаимодействовать 	<p>Демонстрация эффективности и качества выполнения задач</p>	<p>Текущий контроль: индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий, контроль выполнения индивидуальных заданий, практические</p>

<p>игровом движке Unreal Engine.</p>	<p>с виртуальной реальностью.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Работать с игровым движком Unreal Engine; ● Разрабатывать приложения виртуальной реальности; <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Понятие и сущность виртуальной реальности ● Устройство очков и шлема виртуальной реальности; ● Особенности платформ 2dof, 4dof, 6dof; ● Основные среды разработки VR/AR приложений. 		<p>занятия Зачет: Взаимодействие с виртуальными объектами и средами. Разработка приложения виртуальной реальности.</p>
--------------------------------------	--	--	--