



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храмшин

26.09.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ
РЕАЛЬНОСТИ***

Направление подготовки (специальность)
09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль/специализация) программы
Разработка компьютерных игр и приложений виртуальной/дополненной реальности

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Бизнес-информатики и информационных технологий
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных технологий
15.09.2022, протокол № 1

Зав. кафедрой  Г.Н. Чусавитина


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
26.09.2022 г. протокол № 1

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры БИиИТ, канд. пед. наук  Л.В. Курзаева

Рецензент:

 руководитель группы анализа ИТ-проектов ЗАО "КОНСОМ СКС" ,
В.А. Ошурков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Г.Н. Чусавитина

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины "Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности" является овладение практическими знаниями, умениями и навыками в области разработки приложения разных видов цифровых реальностей

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

3d-моделирование, анимация и визуализация

Объектно-ориентированное программирование на C#

Разработка компьютерных игр и мультимедийных приложений

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная – преддипломная практика

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-FS Разработка виртуальной и дополненной реальности	
ПК-FS.1	Знает основные понятия и концепции в области цифровых реальностей, основные сенсомоторные и психологические характеристики человека, включаемые в системы цифровых реальностей, виды и классификации систем цифровых реальностей
ПК-FS.2	Знает современные программные и аппаратные средства их реализации, проектные и технические процессы их создания, основные стандарты и методы оценивания пригодности при разработке систем цифровых реальностей, области и примеры их использования
ПК-FS.3	Умеет разрабатывать требования и архитектуру приложений на базе систем цифровых реальностей, выбирать технологии и инструменты их реализации
ПК-FS.4	Умеет разрабатывать методы, модели, алгоритмы и программы приложений на базе систем цифровых реальностей, оценивать пригодность их использования, реализовывать проектные и технические процессы их создания
ПК-FS.5	Владеет навыками разработки и оценки приложений на базе систем цифровых реальностей с использованием современных аппаратных и программных средств
ПК-FS.6	Владеет навыками применения стандартов при составлении технической документации на разработку, испытание и использование приложений на базе систем цифровых реальностей

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 94,7 академических часов;
- аудиторная – 90 академических часов;
- внеаудиторная – 4,7 академических часов;
- самостоятельная работа – 85,6 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 академических часов

Форма аттестации - курсовой проект, экзамен/демонстрационный экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Основы человеко-машинного взаимодействия и иммерсивных цифровых сред								
1.1 Основные понятия в области человеко-машинного взаимодействия. Основные понятия термина «виртуальный». Понятия «реально-виртуальный континуум» и «цифровые реальности»	5	2/1И			2	Проработка теоретического материала	Устный опрос	ПК-FS.1
1.2 Погружение, вовлеченность, присутствие. Киберболезнь. Обзор исследований в области влияния иммерсивных цифровых сред на человека.		2			2	Проработка теоретического материала	Устный опрос	ПК-FS.1
1.3 Интерактивность: понятие, задачи 3d-манипуляций, навигация, управление системой 3d пользовательского интерфейса		2	2		2	Проработка теоретического материала, доработка задания лабораторной работы	Устный опрос, отчет по лабораторной работе	ПК-FS.1
Итого по разделу		6/1И	2		6			
2. Области применения систем цифровых реальностей. Рынок XR-технологий и решений								
2.1 Области применения систем цифровых реальностей. Рынок AR/VR/MR. Технологические решения. Ограничения.	5	2/2И			2	Проработка теоретического материала	Устный опрос	ПК-FS.2

2.2 Обзор и анализ решений на основе цифровых реальностей			2		2	Проработка теоретического материала, доработка задания лабораторной работы	Устный опрос, отчет по лабораторной работе	ПК-FS.2
Итого по разделу		2/2И	2		4			
3. Этапы и нормативная база разработки приложений на основе цифровых реальностей								
3.1 Этапы и нормативная база разработки приложений на основе цифровых реальностей. Этапы разработки и оценка. Основные стандарты, используемые при разработке и оценке	5	2/2И			4	Проработка теоретического материала, курсовое проектирование	Устный опрос	ПК-FS.2
3.2 Критерии оценки качества разработки виртуальной и дополненной реальности			2		4	Проработка теоретического материала, доработка задания лабораторной работы, курсовое проектирование	Устный опрос, отчет по лабораторной работе	ПК-FS.3, ПК-FS.6
Итого по разделу		2/2И	2		8			
4. Виртуальная реальность								
4.1 Концепции виртуальной реальности. Подходы к разработке виртуальной реальности. Основные классификации систем виртуальной реальности	5	2/1,8И			2	Проработка теоретического материала	Устный опрос	ПК-FS.1, ПК-FS.2
4.2 Основы проектирования VR-приложений. Обобщенная архитектура систем виртуальной реальности		4/4И			8	Проработка теоретического материала, доработка задания лабораторной работы, курсовое проектирование	Устный опрос, отчет по лабораторной работе	ПК-FS.3, ПК-FS.6
4.3 Разработка VR-приложения с возможностями навигации по сцене и взаимодействия с объектами с использованием OpenVR			20		10	Проработка теоретического материала, доработка задания лабораторной работы, курсовое проектирование	Устный опрос, отчет по лабораторной работе	ПК-FS.4, ПК-FS.5
Итого по разделу		2/1,8И	24/4И		20			
5. Виртуальные миры и метавселенная								
5.1 Виртуальные и смешанные миры. Анализ многопользовательских решений. Концепция	5	2/2И			2	Проработка теоретического материала	Устный опрос, отчет по лабораторной работе	ПК-FS.1

5.2 Обзор и оценка многопользовательских решений виртуальных миров и метавселенной		2		2	Проработка теоретического материала, доработка задания лабораторной работы		ПК-FS.5
Итого по разделу	2/2И	2		4			
6. Дополненная реальность и дополненная виртуальность							
6.1 Определения дополненной реальности. Виды технологий дополненной реальности. Классификация устройств визуального отображения. Критерии анализа дополненной реальности. Дополненная реальность и ее свойства.	5	2/2И		4	Проработка теоретического материала	Устный опрос	ПК-FS.1, ПК-FS.2
6.2 Основы проектирования AR-приложений. Примеры архитектур систем дополненной реальности			4	8	Проработка теоретического материала, доработка задания лабораторной работы, курсовое проектирование	Устный опрос, отчет по лабораторной работе	ПК-FS.3, ПК-FS.6
6.3 Безмаркерные технологии дополненной реальности. Обзор и практическое применение различных SDK			10	10	Проработка теоретического материала, доработка задания лабораторной работы, курсовое проектирование	Устный опрос, отчет по лабораторной работе	ПК-FS.4, ПК-FS.5
6.4 Маркерные технологии дополненной реальности. Обзор и практическое применение различных SDK			12	7,6	Проработка теоретического материала, доработка задания лабораторной работы, курсовое проектирование	Устный опрос, отчет по лабораторной работе	ПК-FS.4, ПК-FS.5
6.5 Позиционные технологии дополненной реальности. Обзор и практическое применение различных SDK			6	2	Проработка теоретического материала, доработка задания лабораторной работы, курсовое проектирование	Устный опрос, отчет по лабораторной работе	ПК-FS.4, ПК-FS.5
Итого по разделу	2/2И	32		31,6			
7. Мультимодальный интерфейс							

7.1 Мульти模альное взаимодействие в виртуальной среде. Архитектура мульти模ального интерфейса. Концептуальные модели мульти模ального интерфейса	5	2			2	Проработка теоретического материала	Устный опрос	ПК-FS.2
7.2 Проектирование и разработка мульти模ального интерфейса			8		10	Проработка теоретического материала, доработка задания лабораторной работы, курсовое проектирование	Устный опрос, отчет по лабораторной работе	ПК-FS.3, ПК-FS.4
Итого по разделу		2	8		12			
Итого за семестр		18/10,8И	72/4И		85,6		экзамен/ демонстрационный экзамен, кп	
Итого по дисциплине		18/10,8И	72/4И		85,6		курсовой проект, экзамен/ демонстрационный экзамен	

5 Образовательные технологии

Проведение лекционных занятий проводится в форме:

1. Информационных лекций.
2. Лекций-дискуссий.
3. Лекций с приглашенным экспертом.

На всех лекциях изложение содержания сопровождается презентацией, учебных видеореаликов, содержащих текстовые, иллюстративные, графические и видеоматериалы.

Лабораторные работы выполняются в форме кейсовых заданий на основе выполнения обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

При обучении используются информационно-коммуникационные образовательные технологии, под которыми понимается организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

В ходе самостоятельной работы проводятся оффлайн семинары с взаимной оценкой работ обучающихся.

На лабораторных работах и во время самостоятельной работы обучающиеся работают с ресурсами и сервисами образовательного портала <https://newlms.magtu.ru>

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

Курзаева, Л. В. Основы разработки приложений с использованием технологий трехмерного моделирования и виртуальной реальности : учебное пособие [для вузов] / Л. В. Курзаева, Т. В. Усатая, А. С. Табельская ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - ISBN 978-5-9967-1920-4. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?na..> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

1. Вахрушев, В. И. Применение и разработка программных средств с использованием технологии дополненной реальности в образовании : учебно-методическое пособие / В. И. Вахрушев, Л. В. Курзаева, Г. Н. Чусавитина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?na..> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1200-7. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Григорьев, А. Д. Проектирование и анимация в 3ds Max : учебник / А. Д. Григорьев, Т. В. Усатая, Э. П. Чернышова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?na..> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Торшина, О. А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. А. Торшина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3613.pdf&show=dcatalogues/1/1524>

- Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1132-1.

4. Логунова, О. С. Теоретические и практические основы проектирования пользовательского интерфейса [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. С. Логунова, Е. А. Ильина, Ю. Б. Кухта ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2588.pdf&show=dcatalogues/1/1130404/2588.pdf&view=true>. - Макрообъект.

Журналы:

Информатика и образование - <https://infojournal.ru/>

Прикладная информатика - <http://www.appliedinformatics.ru/>

в) Методические указания:

Курзаева Л.В. Методические указания по изучению дисциплины "Разработка AR/VR-приложений" (в приложении 1)

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
Blender 3.2	свободно	бессрочно
Unity 2021	свободно распространяемые версии	бессрочно
Audacity	свободно	бессрочно
Unreal Engine 5	свободно распространяемые версии	бессрочно
CorelDraw 2017 Academic Edition	Д-504-18 от 25.04.2018	бессрочно
GIMP	свободно	бессрочно
Autodesk 3ds Max Design 2020	учебная версия	бессрочно
MS Visual Studio 2017 Community Edition	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Autodesk 3ds Max Design 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
LibreOffice	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)

URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: специализированная (учебная) мебель (столы, стулья, доска аудиторная), мультимедийное оборудование (проектор, компьютер, экран) для презентации учебного материала по дисциплине;

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: лаборатория виртуальной и дополненной реальности (ауд.251к), оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть с выходом в Internet и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, оснащенную современными программно-методическими комплексами.

Аудитории для самостоятельной работы (компьютерные классы; читальные залы библиотеки): специализированная (учебная) мебель (столы, стулья, доска аудиторная), персональные компьютеры объединенные в локальные сети с выходом в Internet и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, оснащенные современными программно-методическими комплексами

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель (столы, стулья, стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации), персональные компьютеры.

Помещения для проведения демонстрационного экзамена определяются в соответствии с требованиями, указанными в плане застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена по КОД по компетенции FS "Разработка виртуальной и дополненной реальности"

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Содержание курса излагается на лекциях (соответствующих темам в РПД), но обязательна самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде закрепления материала лекций, изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала, работа с интернет-ресурсами, оформления отчетов по лабораторным работам и выполнения курсового проекта.

1. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для самостоятельного изучения:
2. Разработка под AR и VR на HABR - <https://habr.com/ru/hub/arvrdev/>
3. Jacek Jankowski, Martin Hachet. A Survey of Interaction Techniques for Interactive 3D Environments. - <https://hal.inria.fr/hal-00789413>
4. 3D user interfaces for virtual reality and games: 3D selection, manipulation, and spatial navigation - https://www.researchgate.net/publication/326760602_3D_user_interfaces_for_virtual_reality_and_games_3D_selection_manipulation_and_spatial_navigation
5. Разработка сценариев в Unity (C#) - <https://docs.unity3d.com/Manual/ScriptingSection.html>
6. Руководство по C# - https://professorweb.ru/my/csharp/charp_theory/level1/index.php
7. Unity User Manual - <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>
8. Blender 3.2 Reference Manual - <https://docs.blender.org/manual/en/latest/index.html>
9. Oculus Quest 2 - <https://developer.oculus.com/documentation/>
10. Начало работы с AR Foundation - <https://developers.google.com/ar/develop/unity-arf/getting-started-ar-foundation>

Перечень лабораторных работ:

- ЛР 1 Иммерсивность и интерактивность цифровых реальностей (подготовка аналитического обзора)
- ЛР 2 Анализ успешных практик разработки и применения решений на основе технологий VR/AR
- ЛР 3 Разработка перечня критериев оценки качества решений на основе виртуальной и дополненной реальности
- ЛР 4 Создание дизайн-документа/технического описания на разработку VR-приложения
- ЛР 5 Разработка VR-приложений на Unity на основе OpenVR SDK
- ЛР 6 Обзор и оценка многопользовательских решений виртуальных миров и метавселенной
- ЛР 7 Создание дизайн-документа/технического описания на разработку AR-приложения
- ЛР 8-10 Разработка AR-приложения на основе маркерной технологии Vuforia+Unity (трекинг изображения, модели, объекта)
- ЛР 11 Разработка AR-приложения на основе маркерной технологии Wikitude+Unity
- ЛР 12 Разработка AR-приложения на основе маркерной технологии ARFoundation+Unity
- ЛР 12 Разработка AR-приложения на основе безмаркерной технологии с Vuforia+Unity

ЛР 14 Разработка позиционной дополненной реальности на основе AR.js

ЛР 15 Проектирование и разработка мультимодального интерфейса

Примерные темы курсовых проектов:

1. Разработка мобильного приложения дополненной реальности «Название» на основе маркерной технологии/безмаркерной технологии
2. Разработка приложения дополненной реальности «Название» на основе позиционной технологии
3. Разработка игры с элементами геолокационной дополненной реальности
4. Разработка WebAR/WebVR приложения на основе (название платформы)
5. Сравнение качества трекинга SDK (названия сравниваемых средств разработки) на примере приложения «Название»
6. Разработка приложения виртуальной реальности «Название»
7. Разработка мультимодального интерфейса средствами SDK (название)
8. Разработка MR-приложение «Название» под гарнитуру Magic Leaps
9. Разработка интерфейса взаимодействия с использованием костюма виртуальной реальности
10. Разработка интерфейса взаимодействия с использованием перчаток виртуальной реальности
11. Разработка VR-тренажера «Название»
12. Разработка VR-игры «Название»

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-FS: Разработка виртуальной и дополненной реальности		
ПК-FS.1	Знает основные понятия и концепции в области цифровых реальностей, основные сенсомоторные и психологические характеристики человека, включаемые в системы цифровых реальностей, виды и классификации систем цифровых реальностей	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие «виртуальный». 2. Концепция реально-виртуального континуума. 3. Понятие «цифровые реальности». 4. Ощущения – общее понятие, свойства, классификация. 5. Восприятие – общее понятие, особенности, параметры воспринимаемых объектов, восприятие пространства и времени. 6. Понятие «внимание»». 7. Определения перцептивных и моторных (мышечных) систем человека по Гибсону. 8. Погружение – определение, факторы вызова, степень, формы, сенсорная вовлеченность. 9. Присутствие – определение, концепции, отличие от погружения. 10. Киберболезнь - симптомы, причины, факторы, пути преодоления. 11. Интерактивность – определение, характеристики, типовые задачи взаимодействия в 3D средах. 12. Понятия «виртуальная реальность» и «система виртуальной реальности». 13. Базовые понятия и определения технологий виртуальной, дополненной и смешанной реальностей. 14. Виртуальная реальность: определение, виды реализаций 15. Дополненная реальность: определение, виды реализаций 16. Смешанная реальность: определение. 17. Виртуальные и смешанные миры, метавселенная

		<p>определение, социальная VR, критерии анализа, примеры.</p> <p>18. Концепция метавселенной.</p> <p>19. Понятие мультимодального интерфейса.</p>
ПК-FS.2	<p>Знает современные программные и аппаратные средства их реализации, проектные и технические процессы их создания, основные стандарты и методы оценивания пригодности при разработке систем цифровых реальностей, области и примеры их использования</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Этапы создания приложений на основе цифровых реальностей. 2. Архитектура системы виртуальной реальности 3. Архитектуры систем дополненной реальности. 4. Базовые стандарты на разработку систем цифровых реальностей 5. Средства разработки контента дополненной реальности 6. Средства разработки виртуальной реальности 7. Аппаратные средства дополненной реальности 8. Аппаратные средства виртуальной реальности 9. Аппаратные средства смешанной реальности
ПК-FS.3	<p>Умеет разрабатывать требования и архитектуру приложений на базе систем цифровых реальностей, выбирать технологии и инструменты их реализации</p>	<p>Типовые задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Создайте бриф для разработки AR/VR-приложения. Назначение приложений определяется по согласованию с преподавателем. В соответствии с требованиями заказчика определите необходимые средства разработки. 2. Создайте дизайн-документ/техническое описание разрабатываемого AR/VR-приложения 3. Спроектируйте мультимодальный интерфейс для приложения дополненной реальности 4. Выработайте критерии и оцените предлагаемые решения на рынке, позиционирующие себя как виртуальный мир/метавселенная
ПК-FS.4	<p>Умеет разрабатывать методы, модели, алгоритмы и программы приложений на базе систем цифровых реальностей, оценивать пригодность их использования, реализовывать проектные и технические процессы их создания</p>	<p>Типовые задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработайте в соответствии с техническим описанием базовые механики разрабатываемого AR-приложение с маркерной технологией 2. Разработайте в соответствии с техническим описанием базовые механики разрабатываемого AR-приложение с безмаркерной технологией

		<p>3. Разработайте в соответствии техническим описанием базовые механики разрабатываемого приложение на основе позиционной технологии дополненной реальности</p> <p>4. Разработайте в соответствии техническим описанием базовые механики разрабатываемого VR-приложение под выбранную целевую платформу</p> <p>5. Разработайте логику работы анимаций в приложении</p> <p>6. Настройте физику взаимодействия в приложении</p> <p>7. Осуществите построцессинговую обработку</p> <p>8. Оптимизируйте приложение с использованием встроенных в игровой движок возможностей</p> <p>9. Осуществите сборку приложения под целевую операционную систему.</p>
ПК-FS.5	Владеет навыками разработки и оценки приложений на базе систем цифровых реальностей с использованием современных аппаратных и программных средств	<p>Курсовой проект – в части реализации под выбранную операционную систему и на основе выбранной технологии и средств разработки.</p> <p>Примерные темы:</p> <p>13. Разработка мобильного приложения дополненной реальности «Название»</p> <p>14. Разработка приложения виртуальной реальности «Название»</p> <p>15. Разработка мультимодального интерфейса средствами SDK (название)</p>
ПК-FS.6	Владеет навыками применения стандартов при составлении технической документации на разработку, испытание и использование приложений на базе систем цифровых реальностей	<p>Курсовой проект – в части выбора и обоснования средств разработки и проектных решений.</p> <p>Примерные темы:</p> <p>1. Разработка мобильного приложения дополненной реальности для «Название»</p> <p>2. Разработка приложения виртуальной реальности «Название»</p> <p>3. Разработка мультимодального интерфейса средствами SDK (название)</p>

При проведении промежуточной аттестации в форме демонстрационного экзамена, примерные оценочные материалы по компетенции FS «Разработка виртуальной и дополненной реальности» приведены в комплекте оценочной документации (КОД), размещенном по ссылке

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена/ демонстрационного экзамена в 5 семестре.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;

делает выводы и обобщения; свободно владеет системой специализированных понятий.

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; не допускает существенных неточностей; увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; делает выводы и обобщения; владеет системой специализированных понятий.

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; допускает несущественные ошибки и неточности; испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; слабо аргументирует научные положения; затрудняется в формулировании выводов и обобщений; частично владеет системой специализированных понятий.

– на оценку **«неудовлетворительно»** – результат обучения не достигнут, обучающийся не усвоил значительной части программного материала; допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; испытывает трудности в практическом применении знаний

Порядок проведения промежуточной аттестации в форме демонстрационного экзамена и критерии оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися определяются в соответствии с критериями, установленными в КОД по компетенции FS «Разработка виртуальной и дополненной реальности»

Курсовой проект выполняется под руководством преподавателя, в процессе ее написания обучающийся развивает навыки к практической работе, закрепляя и одновременно расширяя знания. При выполнении курсового проекта обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал, собранный при прохождении практики, и самостоятельно творчески его осмысливать.

Показатели и критерии оценивания курсового проекта:

– на оценку **«отлично»**– работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, проработка практической части демонстрирует высокий уровень сформированных умений и навыков, виден творческий подход к решению поставленной

задачи, работа оформлена без ошибок.

– на оценку **«хорошо»** – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и умения и навыки решения типовых задач, работа оформлена с незначительными погрешностями;

– на оценку **«удовлетворительно»** – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, умения и навыки решения простых задач, работа оформлена с погрешностями;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может объяснить реализованный способ решения поставленной задачи, работа оформлена с погрешностями.

Методические указания для студентов по изучению дисциплины

Цель методических рекомендаций - обеспечить студенту оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Студентам необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

Лекционный материал. Смысл присутствия студента на лекции заключается во включении его в активный процесс слушания, понимания и осмысления материала, подготовленного преподавателем. Этому способствует конспективная запись полученной информации, с помощью которой в дальнейшем можно восстановить основное содержание прослушанной лекции. Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, ее проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Для успешного выполнения этой работы советуем:

- не записывать подряд все, что говорит лектор. Старайтесь вначале выслушать и понять материал, а затем уже зафиксировать его, не упуская основных положений и выводов. Сохраняйте логику изложения. Обратите внимание на необходимость точной записи определений и понятий.

- просмотреть свои записи после окончания лекции. Подчеркните и отметьте разными цветами фломастера важные моменты в записях. Исправьте неточности, внесите необходимые дополнения.

Лабораторные работы. В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на

лекциях;

- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Структура и форма отчета о лабораторной работе. Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, теоретические положения, используемые при выполнении лабораторной работы, описание процесса выполнения лабораторной работы, полученные результаты и выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе. По каждой лабораторной работе оформляется отчет. Титульный лист, текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими требованиями, описанными в лабораторных работах.

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются учебно-методический материал по дисциплине, размещенный на образовательном портале ФГБОУ ВО «МГТУ им.Г.И.Носова».

Курсовой проект. Курсовой проект занимает важное место в учебном процессе высшей школы. Его цель и главное назначение состоит в подготовке студентов к самостоятельному выполнению исследовательской работы, в овладении начальными навыками этой работы, в развитии их творческого потенциала. Отсюда основными задачами курсовой работы являются:

1) овладение первичными навыками ведения исследовательской работы; развитие творческих способностей индивидуально для каждого студента;

2) подготовка студента к выполнению дипломной работы, как начальной формы научно-исследовательской деятельности

В соответствии с целью и задачами назначение курсовой работы в учебном процессе конкретизируются в овладении студентами следующих знаний и навыков:

– работа с библиографией: пользование каталогами и справочной литературой, статистическими и инструктивными материалами;

– разработки плана работы;

– понимания и грамотного написания введения к любой исследовательской работе;

– методики и стиля изложения материалов работы;

– редакционного оформления работы в соответствии с общеустановленными требованиями;

– написание заключения, уяснение его назначения в работе;

– составление списка использованной литературы;

– назначение приложений и их оформление.

Тематика курсовых работ по каждой дисциплине, согласно учебному плану, разрабатывается и утверждается кафедрой. Для каждой каждого курсового проекта разрабатывается задание, в соответствии с которым выстраивается содержание работы.

Оформление курсовой работы производится в соответствии с внутренними локальными актами ФГБОУ ВО «МГТУ им.Г.И.Носова».

Защита курсовой работы происходит в форме доклада при факте заранее сданной пояснительной записке.

Доклад представляет собой устную форму сообщения информации. Подготовка доклада осуществляется в два этапа: написание письменного текста на заданную тему и подготовка устного выступления перед аудиторией слушателей с освещением этой темы. При работе над докладом следует учесть некоторые специфические особенности:

- Объем доклада должен согласовываться со временем, отведенным для выступления.

- При выборе темы нужно учитывать не только собственные интересы, но и интересы потенциальных слушателей. Ваше сообщение необходимо согласовывать с уровнем знаний и потребностей публики.

- Подготовленный текст доклада должен хорошо восприниматься на слух. Даже если отобранный вами материал сложен и неоднозначен, говорить желательно просто и ясно, не перегружая речь наукообразными оборотами и специфическими терминами.

При подготовке к устному выступлению возьмите на вооружение некоторые советы:

- Лучший вариант выступления перед аудиторией – это свободная речь, не осложненная чтением текста. Но если у вас не выработано умение общаться с публикой без бумажки, то не пытайтесь сделать это сразу, без подготовки. Осваивать этот опыт нужно постепенно, от доклада к докладу увеличивая объем речи без заглядывания в текст.

- Сверьте письменный текст с хронометром, для этого прочитайте его несколько раз с секундомером в руках. В случае, если доклад окажется слишком длинным или коротким, проведите его реконструкцию. Однако вместе с сокращениями или дополнениями не «потеряйте» тему. Не поддавайтесь искушению рассказать все, что знаете – полно и подробно.

- Отвечать на вопросы в конце выступления надо кратко, четко и уверенно, без лишних подробностей и повторов. Постарайтесь предугадать возможные вопросы своих слушателей и подготовиться к ним заранее.

- Проведите генеральную репетицию своего доклада. Проанализируйте свою дикцию, интонации, жесты.

Презентация к докладу должна помогать раскрыть доклад и быть выполнена в рамках брендбука ФГБОУ ВО «МГТУ им.Г.И.Носова».

Текущий контроль успеваемости. Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Возможные методы текущего контроля обучающихся:

- устный опрос на занятиях;
- защита отчетов по лабораторным работам;
- тестирование;
- контроль самостоятельных работ (в письменной или устной формах).

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются при проведении промежуточной аттестации путем сложения оценок за текущий и промежуточный контроль с делением пополам с округлением в большую сторону.

Подготовка к промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

экзамен в форме демонстрационного экзамена проводится в соответствии с комплектом оценочной документации.