



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

03.02.2026 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 AR/VR-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
2026 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
21.01.2026, протокол № 5

Зав. кафедрой  Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
03.02.2026 г. протокол № 5

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры кафедры БИиИТ, канд. пед. наук  Л.В. Курзаевой

Рецензент:
главный специалист службы бизнес-решений
ЗАО «КОНСОМ СКС», канд. техн. наук  В.А. Ошурков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 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 2028 - 2029 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 2029 - 2030 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 2030 - 2031 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 AR/VR-приложений" является овладение практическими знаниями, умениями и навыками в области разработки приложения виртуальной и дополненной реальности

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:

Программирование

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:

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Проектная деятельность

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 4 зачетных единиц 144 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 56,3 академических часов;
- аудиторная – 54 академических часов;
- внеаудиторная – 2,3 академических часов;
- самостоятельная работа – 52 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 академических часов

Форма аттестации - 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		1			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, доработка задания лабораторной работы	Устный опрос, отчет по лабораторной работе	ПК-FS.1
1.3 Интерактивность: понятие, задачи 3d-манипуляций, навигация, управление системой 3d пользовательского интерфейса			2		2	Проработка теоретического материала, доработка задания лабораторной работы	Устный опрос, отчет по лабораторной работе	ПК-FS.1
Итого по разделу			5		4			
2. Области применения систем цифровых реальностей. Рынок XR-технологий и решений								
2.1 Области применения систем цифровых реальностей. Рынок AR/VR/MR. Технологические	5				2	Проработка теоретического материала, доработка задания	Устный опрос	ПК-FS.1, ПК-FS.2, ПК-FS.3, ПК-FS.4, ПК-FS.5, ПК-

решения. Ограничения.						лабораторной работы		FS.6
2.2 Обзор и анализ решений на основе цифровых реальностей	5		2		2	Проработка теоретического материала, доработка задания лабораторной работы	Устный опрос, отчет по лабораторной работе	ПК-FS.1, ПК-FS.2, ПК-FS.3, ПК-FS.4, ПК-FS.5, ПК-FS.6
Итого по разделу			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		2/1,8И			Проработка теоретического материала, доработка задания лабораторной работы	Устный опрос	ПК-FS.2
3.2 Критерии оценки качества разработки виртуальной и дополненной реальности			2		4	Проработка теоретического материала, доработка задания лабораторной работы	Устный опрос, отчет по лабораторной работе	ПК-FS.2, ПК-FS.3, ПК-FS.6
Итого по разделу			4/1,8И		4			
4. Виртуальная реальность								
4.1 Концепции виртуальной реальности. Подходы к разработке виртуальной реальности. Основные классификации систем виртуальной реальности	5				2	Проектирование и разработка мультимодального интерфейса	Устный опрос	ПК-FS.1, ПК-FS.2
4.2 Основы проектирования VR-приложений. Обобщенная архитектура систем виртуальной реальности			4		2	Проработка теоретического материала, доработка задания лабораторной работы	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			8		10	Проработка теоретического материала, доработка задания лабораторной работы	Устный опрос, отчет по лабораторной работе	ПК-FS.4, ПК-FS.5
Итого по разделу			12		14			
5. Виртуальные миры и метавселенная								
5.1 Виртуальные и смешанные миры. Анализ многопользовательских решений. Концепция метавселенной	5		2			Проектирование и разработка мультимодального интерфейса	Устный опрос	ПК-FS.1
5.2 Обзор и оценка			2		2	Проработка	Устный опрос,	ПК-FS.5

многопользовательских решений виртуальных миров и метавселенной					теоретического материала, доработка задания лабораторной работы	отчет по лабораторной работе	
Итого по разделу		4		2			
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	Проектирование и разработка мультимодального интерфейса	Устный опрос	ПК-FS.1, ПК-FS.2
6.2 Основы проектирования AR-приложений. Примеры архитектур систем дополненной реальности			2/2И	8	Проработка теоретического материала, доработка задания лабораторной работы	Устный опрос, отчет по лабораторной работе	ПК-FS.3, ПК-FS.5, ПК-FS.6
6.3 Безмаркерные технологии дополненной реальности. Обзор и практическое применение различных SDK			6/6И	4	Проработка теоретического материала, доработка задания лабораторной работы	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	4,6	Проработка теоретического материала, доработка задания лабораторной работы	Устный опрос, отчет по лабораторной работе	ПК-FS.4, ПК-FS.5
6.5 Позиционные технологии дополненной реальности. Обзор и практическое применение различных SDK			4	2	Проработка теоретического материала, доработка задания лабораторной работы	Устный опрос, отчет по лабораторной работе	ПК-FS.4, ПК-FS.5
Итого по разделу		24/8И		20,6			
7. Мультимодальный интерфейс							
7.1 Мультимодальное взаимодействие в виртуальной среде. Архитектура мультимодального интерфейса. Концептуальные модели мультимодального интерфейса	5		1		Проектирование и разработка мультимодального интерфейса	Устный опрос	ПК-FS.2
7.2 Проектирование и разработка мультимодального			2/1И	3,4	Проработка теоретического материала,	Устный опрос, отчет по лабораторной	ПК-FS.3, ПК-FS.4, ПК-FS.1, ПК-

интерфейса						доработка задания лабораторной работы	работе	FS.2, ПК-FS.5, ПК-FS.6
Итого по разделу			3/1И		3,4			
Итого за семестр			54/10,8 И		52		экзамен	
Итого по дисциплине			54/10,8 И		52		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, содержащих текстовые, иллюстративные, графические и видеоматериалы.

Лабораторные работы выполняются в двух уровнях сложности: сначала для ознакомления с технологией в форме кейсов, затем - в форме проектов.

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

а) Основная литература:

1. Гущина, О. М. Разработка AR-приложений : учебно-методическое пособие / О. М. Гущина, А. В. Очеповский. — Тольятти : ТГУ, 2021. — 57 с. — ISBN 978-5-8259-1580-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183892> (дата обращения: 23.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Хабаров, А. Н. Разработка программных приложений : учебник / А. Н. Хабаров, А. Н. Ермакова. — Ставрополь : СтГАУ, 2025. — 208 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/510223> (дата обращения: 23.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Гаврилова, И. В. Объектно-ориентированное программирование на C# : практикум [для вузов] / И. В. Гаврилова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2023. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/21208> (дата обращения: 05.01.2026). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM

2. Беляев, С. А. Разработка игр на языке JavaScript / С. А. Беляев. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 152 с. — ISBN 978-5-507-47019-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/320756> (дата обращения: 23.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

[https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?](https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1286.pdf&show=dcatalogues/1/1123483/1286.pdf&view=true)

[name=1286.pdf&show=dcatalogues/1/1123483/1286.pdf&view=true](https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1286.pdf&show=dcatalogues/1/1123483/1286.pdf&view=true). - Макрообъект.

3. Курзаева, Л. В. Разработка AR-приложений с использованием Blender и Unity : практикум [для вузов] / Л. В. Курзаева, М. В. Барынина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2022. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-2348-5. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3212> (дата обращения: 05.02.2026). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

Журналы:

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

в) Методические указания:

Приложение 1, 3

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 распространяемое ПО	бессрочно
CorelDraw 2017 Academic Edition	Д-504-18 от 25.04.2018	бессрочно
GIMP	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Visual Studio 2017 Community Edition	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

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: 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

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.

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 Wikitud+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 Leap
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 сенсорные и психологические характеристики человека, включаемые в системы цифровых реальностей, виды и классификации систем цифровых реальностей	<p>Теоретические вопросы (к экзамену):</p> <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 – определение, социальная VR, критерии анализа, примеры. 18. Концепция метавселенной. 19. Понятие мультимодального интерфейса. <p>Практическое задание Не предусмотрено</p> <p>Комплексное задание Проект по разработке иммерсивного приложения.</p>
ПК-FS.2	Знает современные программные и аппаратные средства реализации, проектные и технические процессы создания, основные стандарты и методы оценивания пригодности при разработке систем цифровых реальностей, области и примеры их	<p>Теоретические вопросы (к экзамену):</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 <p>Практическое задание Не предусмотрено</p> <p>Комплексное задание Проект по разработке иммерсивного приложения.</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	использования	
ПК-FS.3	Умеет разрабатывать требования и архитектуру приложений на базе систем цифровых реальностей, выбирать технологии и инструменты их реализации	<p>Теоретические вопросы (к экзамену): Не предусмотрено</p> <p>Практическое задание 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 Выработайте критерии и оцените предлагаемые решения на рынке, позиционирующие себя как виртуальный мир/метавселенная</p> <p>Комплексное задание Проект по разработке иммерсивного приложения.</p>
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	<p>Теоретические вопросы (к экзамену): Не предусмотрено</p> <p>Практическое задание 1. Разработайте в соответствии техническим описанием базовые механики разрабатываемого AR-приложение с маркерной технологией 2. Разработайте в соответствии техническим описанием базовые механики разрабатываемого AR-приложение с безмаркерной технологией 3. Разработайте в соответствии техническим описанием базовые механики разрабатываемого приложение на основе позиционной технологии дополненной реальности 4. Разработайте в соответствии техническим описанием базовые механики разрабатываемого VR-приложение под выбранную целевую платформу 5. Разработайте логику работы анимаций в приложении 6. Настройте физику взаимодействия в приложении 7. Осуществите построение процессинговую обработку 8. Оптимизируйте приложение с использованием встроенных в игровой движок возможностей 9. Осуществите сборку приложения под целевую операционную систему.</p> <p>Комплексное задание Проект по разработке иммерсивного приложения.</p>
ПК-FS.5	Владеет навыками разработки и оценки приложений на базе систем цифровых реальностей с использованием современных аппаратных и программных средств	<p>Теоретические вопросы (к экзамену): Не предусмотрено</p> <p>Практическое задание Не предусмотрено</p> <p>Комплексное задание Курсовой проект – в части реализации под выбранную операционную систему и на основе выбранной технологии и средств разработки. Примерные темы: 1. Разработка мобильного приложения дополненной реальности «Название» 2. Разработка приложения виртуальной реальности «Название» 3. Разработка мультимодального интерфейса средствами SDK (название)</p>
ПК-FS.6	Владеет навыками	<p>Теоретические вопросы (к экзамену): Не предусмотрено</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	применения стандартов при составлении технической документации на разработку, испытание и использование приложений на базе систем цифровых реальностей	<p>Практическое задание Не предусмотрено</p> <p>Комплексное задание Проект – в части выбора и обоснования средств разработки и проектных решений. Примерные темы: 1. Разработка мобильного приложения дополненной реальности для «Название» 2. Разработка приложения виртуальной реальности «Название» 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 <https://esat.worldskills.ru/competencies/dac59f20-134b-4aa4-94e5-518c488ccc9e/categories/3f1c12d7-cfb1-4b89-bd1f-31c43092dde5>

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»

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».

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.