

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт радиоэлектроники и информационных технологий (ИРИТ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Мякинников А.В.

“20” мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.5.2 Иммерсивные технологии

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки : 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность: Информационные технологии в дизайне

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2025

Выпускающая кафедра ГИС

Кафедра-разработчик ГИС

Объем дисциплины 216/6
часов/з.е

Промежуточная аттестация зачет, экзамен

Разработчик: Филинских А.Д., заведующий кафедрой ГИС, к.т.н., доцент

Нижний Новгород, 2025

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 926 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 12.12.24 № 5

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 19.05.25. № 3

Зав. кафедрой к.т.н, доцент, Филинских А.Д. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению учено-методическим советом института ИРИТ,
Протокол от 20.05.25. № 1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ _____ № 09.03.02-и-58
Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись)

Оглавление

ОГЛАВЛЕНИЕ	3
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Цель освоения дисциплины:	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	9
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ	10
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17
5.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	17
5.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	17
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20
6.1. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА	20
6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ЖУРНАЛОВ ПО ПРОФИЛЮ ДИСЦИПЛИНЫ:	21
6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	21
6.3.1. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине “Иммерсивные технологии ”»:	21
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	22
7.1. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	22
7.2. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	24
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	25
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	26
10.1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	26
10.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА.....	26
10.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ.....	27
10.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ	27
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	28
11.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	28
11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ	28
11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена	29
11.1.3. Типовые тестовые задания для текущего контроля.....	30

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является формирование теоретических знаний, умений и навыков программной реализации мультимедийных систем виртуальной реальности с применением различного оборудования.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- Изучение принципов разработки приложений виртуальной и дополненной реальностей;
- Создание системы знаний об основных направлениях виртуальной реальности и сферах её применения;
- Разработка виртуальной среды;
- Исследование человеческого восприятия в виртуальной реальности;
- Развитие навыков программирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Проектирование информационных ресурсов включена в вариативную часть образовательной программы – Блок 1 (Б1.В.ДВ.5.2). Дисциплина изучается на 4 курсе в 7,8 семестре. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Информационные технологии, Объектно-ориентированное программирование, Алгоритмы и структуры данных, Геометрическое моделирование, Технологии программирования, Технологии виртуального моделирования.

Дисциплина Проектирование информационных ресурсов является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Визуализация объектов, Разработка WEB-приложений, Информационная поддержка жизненного цикла изделий и инфраструктуры.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1. Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины							
	Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Иммерсивные технологии, ПКС-1								
Вычислительная геометрия, ПКС-1								
Геометрическое моделирование, ПКС-1								
Графический дизайн интерфейсов, ПКС-1								
Технологии виртуального моделирования, ПКС-1								
Разработка мобильных приложений, ПКС-1								
Визуализация объектов, ПКС-1								
Разработка WEB-приложений, ПКС-1								
Информационная поддержка								

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины							
	Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
жизненного цикла изделий и инфраструктуры, ПКС-1								
Технологическая (проектно-технологическая) практика, ПКС-1								
Преддипломная практика, ПКС-1								
Выполнение и защита ВКР, ПКС-1								
Иммерсивные технологии, ПКС-3								
Компьютерный дизайн, ПКС-3								
Геометрическое моделирование, ПКС-3								
Технологии виртуального моделирования, ПКС-3								
Разработка API-приложений, ПКС-3								
Мультимедиа технологии, ПКС-3								
Технологии подготовки графических документов, ПКС-3								
Информационная поддержка жизненного цикла изделий и инфраструктуры, ПКС-3								
Проектирование информационных ресурсов, ПКС-3								
Преддипломная практика, ПКС-3								
Выполнение и защита ВКР, ПКС-3								

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПКС-1. Способен создавать визуальный стиль интерфейса	ИПКС-1.7 Разрабатывает виртуальные модели объектов промышленного и архитектурного дизайна	Знать: <ul style="list-style-type: none"> – Тенденции в графическом дизайне – Технические требования к интерфейсной графике – Стандарты, регламентирующие требования к эргономике взаимодействия человек – система – Технологии и методы создания виртуальных моделей объектов промышленного и архитектурного дизайна вместе с окружающей средой и объектами инфраструктуры 	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> – Создавать графические документы в программах подготовки растровых изображений – Создавать графические документы в программах подготовки векторных изображений – Эскизировать интерфейсы – Разрабатывать графический дизайн интерфейсов – Поддерживать с заказчиком обратную связь, производить процесс утверждения дизайна – Получать из открытых источников релевантную профессиональную 	Трудовые действия (по ПС и ТФ 06.025 В/01.5): <ul style="list-style-type: none"> – Создание концепции графического дизайна интерфейса – Эскизирование графического стиля – Создание единой системы образов и метафор для графических объектов интерфейса – Анализ бизнес-требований и бизнес-задач интерфейса в рамках требований к графическому дизайну – Согласование стиля интерфейса с заказчиком 	Сдача лабораторных работ, вопросы для устного собеседования	Вопросы для устного собеседования

			<p>информацию и анализировать ее</p> <ul style="list-style-type: none"> – Создавать виртуальные модели объектов промышленного и архитектурного дизайна вместе с окружающей средой и объектами инфраструктуры 			
<p>ПКС-3. Способен визуализировать данные</p>	<p>ИПКС-3.7 Использует информационные технологии моделирования и визуализации объектов</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Принципы построения архитектуры ИР — Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке ИР — Методы и средства проектирования ИР — Методы и средства проектирования баз данных — Методы и средства проектирования программных интерфейсов 	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Использовать существующие типовые решения и шаблоны ИР — Применять методы и средства проектирования ИР, структур данных, баз данных, программных интерфейсов 	<p>Трудовые действия (по ПС и ТФ 06.025, В/03.6):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Визуализация цифровых данных (дизайн графиков и диаграмм) для графических пользовательских интерфейсов – Визуализация табличных данных (дизайн таблиц) для графических пользовательских интерфейсов – Верстка таблиц для графических пользовательских интерфейсов – Описание принципов построения графиков, диаграмм и таблиц для графических пользовательских интерфейсов 		

Профессиональный стандарт: 06.025 Специалист по дизайну графических пользовательских интерфейсов
Вид проф. деятельности: Разработка структуры и дизайна графических пользовательских интерфейсов
Цель проф. деятельности: Проектирование, графический дизайн и юзабилити-исследование интерактивных пользовательских интерфейсов, обеспечивающих высокие эксплуатационные (эргономические) характеристики программных продуктов и систем
Трудовая функция (ПКС-1): ОТФ В/5 Проектирование и дизайн интерфейса по готовому образцу или концепции интерфейса
Код и формулировка ТФ (ПКС-1): В/02.5 В/01.5 Создание визуального стиля графического пользовательского интерфейса
Профессиональный стандарт: 06.025 Специалист по дизайну графических пользовательских интерфейсов
Вид проф. деятельности: Разработка структуры и дизайна графических пользовательских интерфейсов
Цель проф. деятельности: Проектирование, графический дизайн и юзабилити-исследование интерактивных пользовательских интерфейсов, обеспечивающих высокие эксплуатационные (эргономические) характеристики программных продуктов и систем
Трудовая функция (ПКС-3): ОТФ В/5 Проектирование и дизайн интерфейса по готовому образцу или концепции интерфейса
Код и формулировка ТФ (ПКС-3): В/03.6 Визуализация данных графических пользовательских интерфейсов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач.ед. 216 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		7 сем	8 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	216/6	108/3	108/3
1. Контактная работа:	118	74	44
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	108	68	40
занятия лекционного типа (Л)	54	34	20
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)			
лабораторные работы (ЛР)	54	34	20
1.2. Внеаудиторная, в том числе	10	6	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	5	3	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	5	3	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	98	34	64
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	51	14	37
Подготовка к экзамену (контроль)	27		27
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)	20	20	

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
7 семестр									
	Раздел 1. Введение. Основные понятия								
ПКС 1 ИПКС-1.3 ПКС 3 ИПКС-3.7	Лекция 1: Базовые понятия и определения технологий виртуальной, дополненной и расширенной реальности	2			0,5	Конспектирование и изучение литературы табл. 6.1 [1,2], 6.2			
	Лекция 2: Что такое виртуальная реальность? Принципы работы устройств виртуальной реальности. История виртуальной реальности. Область применения технологий виртуальной реальности	2			0,5	Конспектирование и изучение литературы табл. 6.1 [1,2], 6.2			
	Лабораторная работа 1: Установка и настройка программного окружения. Создание и настройка проекта.		1		1	Подготовка отчета по ЛР			
	Раздел 2. Аппаратные средства виртуальной реальности. Устройства взаимодействия для иммерсивных сред								
	Лабораторная работа 2: Интерфейс программы Unity. Работа со сценой		2		1	Подготовка отчета по ЛР			
	Лекция 3: Технические аспекты виртуальной реальности: аппаратное обеспечение. Устройства взаимодействия для иммерсивных сред	1			0,5	Конспектирование и изучение литературы табл. 6.1 [1,2], 6.2			
	Лекция 4: Программное обеспечение для VR. Ключевые фреймворки и библиотеки	1			0,5	Конспектирование и изучение			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						литературы табл. 6.1 [1,2], 6.2			
	Раздел 3. Трехмерная графика в Unity. Создание окружения								
	Лекция 5: Методология разработки VR приложения	1			0,5	Конспектирование и изучение литературы табл. 6.1 [1,2], 6.2			
	Лекция 6: Особенности создания трехмерных объектов для VR	1			0,5	Конспектирование и изучение литературы табл. 6.1 [1,4], 6.2			
	Лекция 7: Трехмерная графика в Unity. Конвейеры рендеринга SRP,URP,HDRP	2			0,5	Конспектирование и изучение литературы табл. 6.1 [1,4], 6.2			
	Лекция 8: Оптимизация моделей для VR	2			0,5	Конспектирование и изучение литературы табл. 6.1 [1,2,4], 6.2			
	Лекция 9: Звуковое сопровождение и аудиозффекты в виртуальной реальности	1			0,5	Конспектирование и изучение литературы табл. 6.1 [1,2], 6.2			
	Лабораторная работа 3: Работа с ассетами. Объекты в сцене и префабы		2		1	Подготовка отчета по ЛР			
	Лабораторная работа 4: Создание окружения для использования в VR приложении.		8		6	Доработка проекта. Подготовка отчета по ЛР			
	Лабораторная работа 5: Материалы и		2		1	Подготовка отчета			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	текстуры					по ЛР			
	Лабораторная работа 6: Анимация. Звуки		6		4	Доработка проекта. Подготовка отчета по ЛР			
	Раздел 4. Технологии разработки VR проекта								
	Лекция 10: Кроссплатформенная среда разработки Unity в контексте виртуальной реальности	1			0,5	Конспектирование и изучение литературы табл. 6.1 [1,2], 6.2			
	Лекция 11: Взаимодействие с пользователем в виртуальной реальности: контроллеры и устройства управления	2			0,5	Конспектирование и изучение литературы табл. 6.1 [1,2], 6.2			
	Лабораторная работа 7: Перемещение пользователя в сцене.		1		0,5	Подготовка отчета по ЛР			
	Лекция 12: Физика в Unity. Коллайдеры. Триггеры	2			0,5	Конспектирование и изучение литературы табл. 6.1 [1,2], 6.2			
	Лабораторная работа 8: Уровни и триггеры		2		1	Подготовка отчета по ЛР			
	Лабораторная работа 9: Система частиц		4		2	Подготовка отчета по ЛР			
	Раздел 5. Разработка приложения виртуальной реальности								
	Лекция 13: Основы работы с Unity OpenXR, SteamVR SDK	2			0,5	Конспектирование и изучение литературы табл. 6.1 [1,2], 6.2			
	Лекция 14: Взаимодействие с объектами в	1			0,5	Конспектирование и			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	виртуальной среде.					изучение литературы табл. 6.1 [1,2], 6.2			
	Лекция 15: Разработка пользовательских интерфейсов в VR приложениях	1			0,5	Конспектирование и изучение литературы табл. 6.1 [1,2], 6.2			
	Лабораторная работа 10: Взаимодействие с объектами в виртуальной реальности		2		1	Подготовка отчета по ЛР			
	Лабораторная работа 11: Добавление пользовательского интерфейса в приложение виртуальной реальности		2		1	Подготовка отчета по ЛР			
	Лекция 16: Программирование на языке C#	2			0,5	Конспектирование и изучение литературы табл. 6.1 [7,8], 6.2			
	Лабораторная работа 12: Основы программирования на C#. Создание компонентов		2		1	Подготовка отчета по ЛР			
	Лекция 17: Создание сложных взаимодействий в VR. Программирование событий и механик в игровом процессе	2			0,5	Конспектирование и изучение литературы табл. 6.1 [1,8], 6.2			
	Лекция 18: Подходы к тестированию и отладке VR приложений. Инструменты и методы	2			0,5	Конспектирование и изучение литературы табл. 6.1 [1,2], 6.2			
	Лекция 19: Оптимизация производительности VR приложений. Снижение задержек в	2			0,5	Конспектирование и изучение			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	приложении					литературы табл. 6.1 [1,2], 6.2			
	Лекция 20: Виртуальная реальность и искусственный интеллект. Использование AI для взаимодействия с пользователем в VR	2			0,5	Конспектирование и изучение литературы табл. 6.1 [3,5], 6.2			
	Лекция 21: Разработка многопользовательских VR приложений. Сетевые технологии и синхронизация	2			0,5	Конспектирование и изучение литературы табл. 6.1 [1,3,5], 6.2			
	Зачет (подготовка)				3	Подготовка к зачету и сдача зачета в виде тестирования			
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34	34	0	34				
8 семестр									
Раздел 1. Разработка многопользовательского приложения виртуальной реальности									
	Лекция 1: Виртуальные персонажи и NPC в VR и AR. Применение AI для создания адаптивных взаимодействий	2			0,5	Конспектирование и изучение литературы табл. 6.1 [1,2], 6.2			
	Лекция 2: Многопользовательские VR приложения. Фреймворки	2			0,5	Конспектирование и изучение литературы табл. 6.1 [1,2], 6.2			
	Лекция 3: Создание ландшафта	2			0,5	Конспектирование и изучение литературы табл. 6.1 [1,2], 6.2			
	Лабораторная работа 1: Создание и		4		4	Доработка проекта.			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	настройка персонажа.					Подготовка отчета по ЛР			
	Лабораторная работа 2: Разработка многопользовательского VR приложения		6		6	Доработка проекта. Подготовка отчета по ЛР			
	Раздел 2. Разработка приложений дополненной реальности								
	Лекция 4: Введение в дополненную реальность (AR). Основные технологии и платформы. Применение AR.	2			0,5	Конспектирование и изучение литературы табл. 6.1 [1,2], 6.2			
	Лекция 5: Основные фреймворки для разработки AR-приложений: ARKit, ARCore, EasyAR. Сравнение и особенности	2			0,5	Конспектирование и изучение литературы табл. 6.1 [1,2], 6.2			
	Лекция 6: Панорамное видео – создание проектов в формате 360-видео	2			0,5	Конспектирование и изучение литературы табл. 6.1 [1,2], 6.2			
	Лекция 7: Создание интерактивных элементов в AR-приложениях. Использование жестов и сенсорного ввода	2			0,5	Конспектирование и изучение литературы табл. 6.1 [1,2], 6.2			
	Лекция 8: Разработка пользовательских интерфейсов в AR. UI/UX особенности для AR-приложений	2			0,5	Конспектирование и изучение литературы табл. 6.1 [1,2], 6.2			
	Лекция 9: EasyAR: создание базового приложения, обнаружение и отслеживание объектов	2			0,5	Конспектирование и изучение литературы табл. 6.1			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						[1,2], 6.2			
	Лабораторная работа 3: Создание AR-приложения с обнаружением и отслеживанием объектов с использованием EasyAR		2		4	Доработка проекта. Подготовка отчета по ЛР			
	Лабораторная работа 4: Разработка пользовательского интерфейса для AR-приложений		2		4	Доработка проекта. Подготовка отчета по ЛР			
	Лабораторная работа 5: Использование 3D-моделей в AR-приложениях с EasyAR		2		4	Доработка проекта. Подготовка отчета по ЛР			
	Лекция 10: ARCore: обнаружение объектов, аннотирование сцены, взаимодействие с виртуальными объектами	2			0,5	Конспектирование и изучение литературы табл. 6.1 [1,2], 6.2			
	Лабораторная работа 6: Создание базового AR-приложения с использованием ARCore для Android		2		4	Доработка проекта. Подготовка отчета по ЛР			
	Лабораторная работа 7: Оптимизация производительности AR-приложений на разных платформах		2		3	Доработка проекта. Подготовка отчета по ЛР			
	Экзамен по дисциплине (подготовка)				3	Подготовка к собеседованию по вопросам курса			
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	20	20	0	37				
	ИТОГО по дисциплине	54	54	0	71				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: выполнение лабораторных работ по темам курса, устное собеседование при защите лабораторных работ.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена предоставляется студентам по электронной почте.

Пример типового билета, содержащего два вопроса, для проведения промежуточной аттестации:

1. Понятие виртуальной, смешанной и дополненной реальности.
2. Взаимодействие с пользователем в виртуальной реальности. Контроллеры и устройства управления.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться балльно-рейтинговая/традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания приведены в таблице 5.

Таблица 5

Шкала оценивания	Экзамен
$40 < R \leq 50$	Отлично
$30 < R \leq 40$	Хорошо
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 6. Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПКС-1. Способен создавать визуальный стиль интерфейса	ИПКС-1.7 Разрабатывает виртуальные модели объектов промышленного и архитектурного дизайна	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены основные принципы создания графических документов, эскизов интерфейса; отсутствие навыков работы со средами разработки, неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения при работе с проектом. Имеет навыки разработки графических документов, верстки текста	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании
ПКС-3 Способен создавать визуальный стиль интерфейса	ИПКС-3.7 Использует информационные технологии моделирования и визуализации объектов	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены основные методы представления статистической информации, отсутствие знаний о технологиях алгоритмической визуализации данных; отсутствие навыков работы с программами для работы с трехмерной графикой неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения при работе с проектом. Способен использовать основные принципы представления статистической информации	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

Таблица 7. Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература

- 6.1.1. Корнилов А. В. Unity. Полное руководство. Издательство "Наука и Техника"– М.: 2020– 432 с.
- 6.1.2. Дикинсон К. Оптимизация игр в Unity 6. Издательство " ДМК Пресс"– М.: 2017– 306 с.
- 6.1.3. Никитин А.В. Цифровые реальности: основные понятия и применения: Учебное пособие. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2020.
- 6.1.4. Серова М. Н. Учебник-самоучитель по графическому редактору Blender 3D. Моделирование и дизайн Издательство "Наука и Техника"– М.: 2022– 272 с.
- 6.1.5. Никитин А. В., Решетникова Н. Н., Ситников И. А.Метавселенная: основные понятия и реализация: учеб. Пособие– М.: 2022– 110 с.
- 6.1.6. Томчинская Т.Н. Моделирование архитектурных объектов на базе инструментальной среды MAYA : Учеб.пособие / Т.Н. Томчинская; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2017. - 74 с. : ил. - Библиогр.:с.74. - ISBN 978-5-502-00881-5 : 80-00.
- 6.1.7. Иванова Г.С.Программирование : Учебник / Г.С. Иванова. - 4-е изд.,стер. - М. : Кнорус, 2017. - 426 с. : ил. - (Бакалавриат). - Библиогр.:с.426. - ISBN 978-5-406-05768-1 : 510-00.
- 6.1.8. Объектно-ориентированное программирование. Использование Windows Forms при решении инженерных задач : Учеб.пособие / А.Б. Лазарева, Т.Е. Эварт, А.Ф. Глухова; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2017. - 93 с. : ил. - Библиогр.:с.93. - ISBN 978-5-502-00888-4 : 154-00.
- 6.1.9. Моделирование в программной среде Blender: Метод.указания к выполн.лаб.работ по курсу "Графические информ.технол."для студ.направления 09.03.02 / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Каф."Графические информ.системы"; Сост.М.А.Малаканова, Н.В.Поспелова. - Н.Новгород: [Изд-во НГТУ], 2021. - 24 с. : ил. - 0-00.
- 6.1.10. Видеоигры: введение в исследования : монография / А. С. Ветушинский, А. С. Салин, Е. В. Галанина [и др.] ; под редакцией Е. В. Галаниной. — Томск : ТГУ, 2018. — 396 с. — ISBN 978-5-94621-770-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148721> (дата обращения: 20.02.2021).Справочно-библиографическая литература.
- учебники и учебные пособия
- 6.1.11. Лошкарев А.С. Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности: методические указания к лабораторным занятиям для бакалавров по направлениям подготовки 09.03.02 – «Информационные системы и технологии», по дисциплине «Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности». – М.: 2020– 212 с.
- 6.1.12. Джонатан Линовес. Виртуальная реальность в Unity – М.: Издательство «ДМК Пресс», 2016 -316 с.
- 6.1.13. Ларкович С.Н. Справочник UNITY. Кратко, быстро, под рукой – М.: Издательство "ДМК Пресс, 2020-288 с.

- 6.1.14. Кувшинов, Д. Р. Основы программирования: учебное пособие для вузов / Д. Р. Кувшинов. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 104 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07559-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493460>
- 6.1.15. Смолин А. А., Жданов Д. Д., Потемин И. С., Меженин А. В., Богатырев В. А. Системы виртуальной, дополненной и смешанной реальности: учебное пособие – М.: Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2018 -58 с.

6.2. Перечень журналов по профилю дисциплины:

- 6.2.1. Научно-технический и научно-производственный журнал Информационные технологии [Журнал "Информационные технологии" \(novtex.ru\)](http://novtex.ru).
- 6.2.2. Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы». [Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы» - About journal \(jitscs.ru\)](http://jitscs.ru).
- 6.2.3. Журнал «Открытые системы. СУБД» [Журнал «Открытые системы»](http://open-systems.ru)
- 6.2.4. Журнал «Информационные технологии в проектировании и производстве» (ИТПП): http://izdat.ntckompas.ru/editions/detail.php?SECTION_ID=159

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Иммерсивные технологии» в электронном варианте отправляются на электронные адреса групп.

- 6.3.1. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине “Иммерсивные технологии”»:

Лабораторная работа №1. Установка и настройка программного окружения. Создание и настройка проекта.

Лабораторная работа № 2. Интерфейс программы Unity. Работа со сценой

Лабораторная работа № 3. Работа с ассетами. Объекты в сцене и префабы

Лабораторная работа № 4. Создание окружения для использования в VR приложении.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РГД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Для проведения занятий по дисциплине «Иммерсивные технологии» необходимо следующее программное обеспечение:

1. Unity Hub
2. Blender
3. Visual Studio Code

Таблица 9. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
1. Microsoft Windows 7, MS SQL Server, Microsoft Visual Studio Professional (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) 2. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024) 3. Microsoft Office Professional Plus 2010 (договор № Us000137 от 30.07.12)	Adobe Reader, NetBeans IDE, Git, IntelliJ IDEA, Eclipse, Java openjdk-11, Google Chrome, 7zip file manager. Предоставляемое ОУ на безвозмездной основе в учебных целях: JetBrains Webstorm (Order D372852779, Subscription Pack 0920/SA1ND8L)

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы и т.д.

Таблица 10. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html
3	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.ntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 11. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 12. Оснащенность кафедральной аудитории и для самостоятельной работы студентов

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3	4
1	6452 Лаборатория "Виртуальное моделирование"; г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12 к.6	1. Маркерная доска – 1 шт. 2. Флипчарт настенный – 1 шт. 3. Проектор – 1 шт. 3. Компьютер для проведения лабораторных работ(i5 13600K,32 Гб ОЗУ, Nvidia RTX 4060,SSD 1000 Гб,) – 13 шт.	1. Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18), Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024), P7 office (С/н 5260001439), Adobe Acrobat Reader DC-Russian (Проприетарное ПО), 7-zip (Свободное ПО, GNU LGPL), Yandex Browser (свободное ПО)
2	6564 Лаборатория иммерсивных технологий; г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12 к.6	1. Компьютер для проведения лабораторных работ (i7 12700, RTX 3080, 16 GB ОЗУ) - 4 шт. 2. Компьютер разработчика (i7 12700, RTX 4080, 32 GB ОЗУ) - 4 шт. 3. Ноутбук HP Omen 16-c0057ur (Ryzen 7 5800H, 16GB, RTX 3070) в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету – 3 шт. 4. Комплект системы виртуальной реальности HTC Vive Pro, проводной – 4 шт. 5. Шлем виртуальной реальности HP Reverb G2, проводной - 2 шт. 6. Шлем виртуальной реальности Pico Neo 3 Pro, беспроводной – 2 шт. 7. Шлем виртуальной реальности Pico Neo 4, беспроводной – 2 шт. 8. Интерактивная панель 65" INFOCUS JTOUCH D114 – 1 шт. 9. Телевизор LG 43" 43UQ75006LFARUB – 5 шт. 10. Плоттер HP DesignJet – 1 шт. 11. 3D принтер R750-01 - 1 шт.	1. Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18), Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024), P7 office (С/н 5260001439), Adobe Acrobat Reader DC-Russian (Проприетарное ПО), 7-zip (Свободное ПО, GNU LGPL), Yandex Browser (свободное ПО), Unity Hub (Свободное ПО), Epic Games Store (Свободное ПО), SteamVR (Свободное ПО). Unreal Engine (Свободное ПО), Виртуальная лабораторная работа: Уран-графитовая и уран-водная сборки (Проприетарное ПО), Виртуальная лабораторная работа: Критический стенд "Годива" (Проприетарное ПО)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также сюда относится работа в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- проблемно-развивающая технология, применяемая на лекционных занятиях.

При преподавании дисциплины «Иммерсивные технологии», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и который дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Электронные материалы лекций в период дистанционного обучения отправляются по электронной почте на адреса групп и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется лично-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Контур Толк.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопрос студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится комплексная оценка знаний, включающая

- контрольные вопросы по лабораторным работам;
- разбор конкретных ситуаций;
- экзамен.

Промежуточная аттестация студентов представлена в форме курсовой работы и экзамена.

11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторная работа №1

Цель работы

Научиться создавать проект в среде Unity 6 и познакомиться с его интерфейсом.

Ход работы

1. Изучить методику активизации Unity 6, структуру главного меню и его пункты, опции выпадающих меню.
2. Изучить содержание основных видов программы Unity 6 и их свойства.
3. Подготовить ответы на контрольные вопросы.
4. Создать на диске папку, в которой вы будете сохранять свои файлы.

При создании папки в качестве её имени указать вашу фамилию и группу.

Контрольные вопросы

1. Что такое Unity 6? В качестве чего можно использовать данную программу?
1. На какие части делиться проект в Unity 6? Кратко опишите их
2. Из каких элементов состоит Главное окно программы?
3. Опишите вкладку The Screen View.
4. Опишите вкладку Иерархия (Hierarchy)
5. Опишите вкладку Инспектор (Inspector)
6. Опишите вкладку Обзор проекта (Project View)
7. Перечислите инструменты трансформации и их свойства.

Задание на выполнение лабораторной работы

1. Ознакомится с окнами и видами Unity 6
2. Создать проект Prg_1_1 формата 3D, в качестве имени пользователя указать вашу фамилию и группу, включить в проект все стандартные ассеты.
3. Создать плоскость и придать ей произвольную текстуру.
4. Создать на плоскости несколько примитивов и расположить их так, чтобы они взаимодействовали с плоскостью или друг другом
5. Придать сцене функцию просмотра от первого лица. Произвести корректировку установки камеры игрока, с последующим освоением плоскости, которая была создана.
6. Сохранить сцену.
7. Подготовить отчёт и отчитаться о проделанной работе.

11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Понятие виртуальной, смешанной и дополненной реальности.
2. История развития виртуальной реальности. Область применения технологий виртуальной реальности.
3. Технические аспекты виртуальной реальности: аппаратное и программное обеспечение.
4. Цикл разработки VR проекта.
5. Основные подходы к созданию сцен для виртуальной реальности. Оптимизация моделей для VR.
6. Кроссплатформенная среда разработки Unity в контексте виртуальной реальности.
7. Взаимодействие с пользователем в виртуальной реальности. Контроллеры и устройства управления.
8. Инструменты разработчика OpenXR, SteamVR.
9. Физика в Unity. Коллайдеры.
10. Принципы проектирования интерфейса в VR приложениях.
11. Интеграция звуковых эффектов в приложения виртуальной реальности.
12. Framerate. Требования к производительности в VR приложениях.
13. Оптимизация в VR проектах.
14. Стереоскопическое изображение. Принцип работы VR технологий.
15. Трекинг систем виртуальной реальности. Принципы работы.
16. Создание скриптов. Функции событий Unity.
17. Сцена в Unity. Понятие ассеты, префабы.
18. GameObject. Система событий.
19. RayCast. Инкапсуляция.
20. Методы OnTriggerEnter, OnTriggerExit, OnTriggerStay.
21. XR Interaction Toolkit. Особенности и применение.
22. Особенности разработки интерактивных элементов в VR.
23. Требования к текстурам для конвертирования в Unity.
24. Проблемы формирования изображения в системах виртуальной, дополненной и смешанной реальностей.
25. Требования к разработке VR приложений для обеспечения комфорта пользователя.
26. Особенности разработки VR приложения под автономные шлемы.
27. Среда разработки приложений виртуальной реальности. Достоинства и недостатки платформы Unity.

11.1.3. Типовые тестовые задания для текущего контроля

1. Что такое MR?

- является следствием объединения дополненной и виртуальной реальности и имеет качества их обеих
- **является следствием объединения реального и виртуальных миров для создания новых окружений и визуализаций, где физический и цифровой объекты сосуществуют и взаимодействуют в реальном времени**
- Является следствием объединения реального и виртуальных миров для создания реалистичных виртуальных окружений

2. Дайте определение виртуальной реальности:

Виртуальная реальность – искусственная реальность, интерфейс компьютерных систем, позволяющий имитировать взаимодействие с виртуальной средой путём воздействия на большинство органов чувств человека.

3. Можно ли считывать кнопку только с конкретного контроллера?

- **Да, для этого используется enum**
- Это невозможно, только если писать реализацию самостоятельно
- Нет, для этого придется разделять логику

4. Что входит в комплектацию шлема HTC VIVE?

- Link Box
- Vive Tracker
- **Кабель HDMI/Display Port**
- **USB 3.0**

5. Что вернет следующий метод?

ViveInput.GetPadTouchDelta(HandRole.RightHand).x;

- **Направление пальца от его изначальной точки**
- Вернет дельту от центра трекпада
- Вернёт дельта угол, по которому двигался палец
- Отклонение пальца по дельте точки по направлению движения от точки 0

6. Какое разрешение имеет дисплей HTC Vive Pro?

- **1440-1600 пикселей**
- 1680-1820 пикселей
- 1200-1400 пикселей

7. Какие системы перемещения являются оптимальными для мобильных VR?

- Голос
- **Акселерометр и гироскоп**
- **Джойстик**
- Сенсорный экран

8. Какие типы виртуальной реальности бывают?
 - RR ,SR,XR,AR,VR
 - **AR ,VR,MR**
 - ER,SR,MR, VR, AR
 - AR,XR,RR,MR,SR,VR
9. Для чего нужен Vive Tracker?
 - Используется как мышка
 - Позволяет записывать видео
 - **Позволяет отслеживать реальные объекты мира в виртуальной среде**
 - Позволяет увеличивать радиус действия HTC Vive
10. Какой угол обзора по вертикали у Oculus Rift?
 - 90 градусов
 - **110 градусов**
 - 96 градусов
11. Почему шлем Айвена Сазерленда «Дамоклов меч» получил такое название?
 - **Шлем был тяжелым, его приходилось крепить к потолку**
 - Система шлема была похожа на меч Дамокла
 - Шлем был разработан в Греции
12. По какой причине движение с помощью джойстиков все еще нежелательно?
 - Вызывают боль в глазах
 - Из-за несовершенства технологий это пока невозможно
 - **Вызывает чувство укачивания**
 - Вызывают головные боли
13. Чем отличаются методы HandHoverUpdate и HandAttachedUpdate в классе Throwable?
 - HandAttachedUpdate: вызывается, пока рука находится на объекте, но объект еще не схвачен. HandHoverUpdate: вызывается пока объект держится рукой
 - **HandHoverUpdate: вызывается, пока рука находится на объекте, но объект еще не схвачен. HandAttachedUpdate: вызывается пока объект держится рукой**
 - Таких методов не существует
 - Ничем. Это один и тот же метод написанный два раза, но с ошибкой
14. В каком из методов в классе Throwable рассчитывается передаваемая открепленному объекту сила полета?
 - **В методе OnDetachedFromHand**
 - В методе OnHandHoverEnd
 - В методе OnHandFocusLost
 - В методе LateDetach

15. Что произойдет, если не удалять устаревшие объекты со сцены?
- Устройство будет перегреваться
 - Ничего страшного не произойдет
 - **Это может привести к снижению производительности устройства**
 - **Память устройства будет засоряться**
16. На каких девайсах можно запускать VR-приложения??
- На любых Android старше 5.0 и iOS старше 3 серии
 - На всех Android VR ready (7.1+) и iOS старше 3 серии
 - **На любом девайсе, который сможет запустить приложение**
17. За что отвечает поле Attach Ease In в компоненте Throwable?
- Будет ли объект перемещаться в Attachment Point
 - Потенциальная сила объекта
 - **За плавное перемещение в руку Attachment Point**
 - Можно ли бросить объект
18. За что отвечает поле Attachment Point в компоненте Throwable?
- **Это объект в иерархии руки, к которому данный объект станет дочерним**
 - Это объект в иерархии руки, к которому данный объект станет родительским
 - Такого поля не существует
 - Это точка, в которую будет брошен объект
19. Назовите оптимальные варианты управления меню?
- Джойстик + мышь + взгляд
 - **Джойстик + взгляд**
 - Джойстик + голос
 - Джойстик + мышь
20. В каком ассете есть примеры механик Throwables, Interactable и интерактивного VR-лука?
- **Steam VR**
 - Vive Input utility
 - HTC VIVE VR
 - Unity Vive VR

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
75	30	20

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Мякинников А.В.

“ ” _____ 2025 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

«Б1.В.ДВ.5.2 Иммерсивные технологии»

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки магистров

Направление: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность: Информационные технологии в дизайне

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2025

Курс 4

Семестр 7,8

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.

Разработчик (и): Филинских А.Д., заведующий кафедрой ГИС, к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ГИС

протокол № __ от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой ГИС _____ Филинских А.Д.

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ГИС _____ Филинских А.Д.

«__» _____ 20__ г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 20__ г.