

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 26.04.2023 11:44:15

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

### Дополненная реальность

Закреплена за подразделением

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Направление подготовки

09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Профиль

Цифровые двойники в промышленности

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 3

аудиторные занятия

80

самостоятельная работа

37

часов на контроль

27

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	9	9	9	9
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	54	54	54	54
Итого ауд.	80	80	80	80
Контактная работа	80	80	80	80
Сам. работа	37	37	37	37
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*ст. преп., Карпишук Александр Васильевич*

Рабочая программа

**Дополненная реальность**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.03 Прикладная информатика, 09.04.03-МПИ-22-4.plx Цифровые двойники в промышленности, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.03 Прикладная информатика, Цифровые двойники в промышленности, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра инфокоммуникационных технологий**

Протокол от 24.06.2021 г., №8

Руководитель подразделения Калашников Евгений Александрович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	обеспечить подготовку выпускников, имеющих представление о современных технологи-ях виртуальной и дополненной реальностей (VR/AR) и обладающих практическими навыками проектирования и разработки виртуальных сред
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.1.ДВ.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Компьютерное проектирование и моделирование цифровых электронных схем	
2.1.2	Методы разработки высокопроизводительных программ	
2.1.3	Прикладной статистический анализ	
2.1.4	Цифровое представление физических производственных элементов	
2.1.5	Цифровые технологии трансформации бизнеса	
2.1.6	Моделирование и анализ бизнес-процессов	
2.1.7	Организация и технология научных исследований и педагогической деятельности	
2.1.8	Принципы функционирования цифрового двойника	
2.1.9	Системы хранения и обработки данных	
2.1.10	Современная теория управления. Основные принципы и математические методы	
2.1.11	Современные технологии защиты информации	
2.1.12	Управление человеческими ресурсами в проектной деятельности	
2.1.13	Интеллектуальный анализ данных	
2.1.14	Интеллектуальные компьютерные системы мониторинга технологических процессов	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика	
2.2.3	Промышленная и мобильная робототехника	
2.2.4	Цифровые двойники в металлургии	
2.2.5	Компьютерные модели металлургических процессов	
2.2.6	Цифровое проектирование и моделирование для создания цифрового двойника	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-1: Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению цифровых двойников производств</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1-32	Основные подходы к разработке элементов дополненной реальности
ПК-1-31	Терминологию дополненной реальностей
<b>ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-5-31	Методики трехмерного моделирования и принципы построения виртуальных сред
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий</b>	
<b>Знать:</b>	
УК-1-31	Возможности и ограничения современных аппаратных средств дополненной реальности
<b>ПК-1: Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению цифровых двойников производств</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-1-У1	Развертывать виртуальные среды

<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, выработать стратегию действий</b>
<b>Уметь:</b>
УК-1-У1 Обеспечивать связь графического представления и баз данных
<b>ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-5-У2 Проектировать трехмерные сцены
ОПК-5-У1 Работать с профильным программным обеспечением
<b>ПК-1: Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению цифровых двойников производств</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1-В1 Инструментами программирования и отладки приложений VR/AR
<b>ОПК-5: Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-5-В1 Навыками создания трехмерных моделей

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Технологии виртуальной реальности</b>							
1.1	Основные понятия технологии виртуальной реальности. Ее виды и свойства. /Лек/	3	1	ПК-1-32	Л2.1		КМ1	
1.2	Аппаратно-программные средства виртуальной реальности. /Лек/	3	1	УК-1-31	Л2.1			
1.3	Инструментальные средства разработки виртуальной среды. /Лек/	3	1	УК-1-31	Л2.1			
1.4	Знакомство со средой разработки Unity. Выбор версии, установка, инсталляция дополнительных модулей. Изучение интерфейса разработчика. /Пр/	3	8	ПК-1-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л2.1			
1.5	Проектирование трехмерной сцены в среде Unity. /Пр/	3	12	ОПК-5-В1 ОПК-5-У1	Л2.1			
1.6	Программирование интерфейса и интерактивного поведения объектов на языке C#. /Пр/	3	24	ПК-1-У1 УК-1-У1	Л2.1			
1.7	Компиляция и отладка приложения виртуальной реальности на стационарном компьютере и мобильном устройстве. /Лаб/	3	8	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л2.1			
	<b>Раздел 2. Технологии дополненной реальности</b>							

2.1	Дополненная реальность. Термины и определения. История развития. Области применения и примеры использования. /Лек/	3	1	ПК-1-31	Л2.1		КМ2	
2.2	Современные технологии и стандарты в сфере дополненной реальности. /Лек/	3	1	ПК-1-32	Л2.1		КМ2	
2.3	Технология создания элементов дополненной реальности. /Лек/	3	4	ОПК-5-31	Л2.1			
2.4	Знакомство с платформой разработки средств дополненной реальности Vuforia. Регистрация, инсталляция и интеграция с проектами Unity. /Пр/	3	10	ПК-1-В1 ПК-1-У1 ОПК-5-У1	Л2.1			
2.5	Разработка приложения дополненной реальности. /Лаб/	3	9	ОПК-5-У2 ОПК-5-В1 ПК-1-У1	Л2.1			
<b>Раздел 3. Групповой проект "разработка приложения с элементами дополненной реальности"</b>								
3.1	Групповой проект /Ср/	3	37	ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-В1 УК-1-31 ПК-1-У1 УК-1-У1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-У2 ОПК-5-В1	Л2.1			

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Тест 1	ОПК-5-31;УК-1-31	Основные понятия технологии виртуальной реальности. Ее виды и свойства. Аппаратно-программные средства виртуальной реальности. Инструментальные средства разработки виртуальной среды.
КМ2	Тест 2	ПК-1-31;ПК-1-32	Дополненная реальность. Термины и определения. История развития. Области применения и примеры использования. Современные технологии и стандарты в сфере дополненной реальности. Технология создания элементов дополненной реальности.

#### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Групповой проект	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;УК-1-31;ПК-1-32;УК-1-У1;ОПК-5-31;ОПК-5-У1;ОПК-5-В1;ОПК-5-У2	Разработка приложения дополненной реальности в среде Unity с использованием языка C#
P2	Практическая работа	ПК-1-В1;ОПК-5-У1;ОПК-5-В1	Знакомство со средой разработки Unity. Выбор версии, установка, инсталляция дополнительных модулей. Изучение интерфейса разработчика

P3	Практическая работа	ОПК-5-У1;ОПК-5-В1	Проектирование трехмерной сцены в среде Unity
P4	Практическая работа	ПК-1-У1;УК-1-У1	Программирование интерфейса и интерактивного поведения объектов на языке С#
P5	Лабораторная работа	ПК-1-У1;ПК-1-В1	Компиляция и отладка приложения виртуальной реальности на стационарном компьютере и мобильном устройстве
P6	Практическая работа	ПК-1-В1;ПК-1-У1;ОПК-5-У1	Знакомство с платформой разработки средств дополненной реальности Vuforia. Регистрация, инсталляция и интеграция с проектами Unity
P7	Лабораторная работа	ОПК-5-У2;ОПК-5-В1;ПК-1-У1	Разработка приложения дополненной реальности
<b>5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)</b>			

#### **5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)**

Критерии оценивания всех видов работ по дисциплине сообщаются обучающемуся на первом аудиторном занятии. Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в форме ЭКЗАМЕНА.

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. Основные формы текущего контроля (текущей аттестации) – отчёты по выполненным лабораторным и практическим работам, групповая работа и ее защита. Рубежный контроль знаний проводится с использованием контрольных работ в виде тестов.

Результаты текущей аттестации обучающихся учитываются при выставлении оценки по промежуточной аттестации в случае полного выполнения обучающимися установленного учебного графика.

##### **ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

Оценка «отлично» - лабораторная работа выполнена в срок, все необходимые расчёты произведены корректно, отчет оформлен в соответствии с требованиями.

Оценка «хорошо» – лабораторная работа выполнена в срок, все необходимые расчёты произведены корректно, отчет оформлен с небольшими нарушениями установленными требованиями.

Оценка «удовлетворительно» – лабораторная работа выполнена в срок, расчёты выполнены с ошибками, отчет оформлен с нарушениями установленных требований.

Оценка «неудовлетворительно» - лабораторная работа не выполнена, либо содержит грубые ошибки в методике выполнения и/или проведении расчетов.

Допуском к промежуточной аттестации в виде экзамена является выполнение всех лабораторных работ, предусмотренных программой дисциплины.

##### **ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

Рубежный контроль знаний проводится после изучения каждого раздела дисциплины с использованием тестов, размещенных в системе Canvas.

Обучающийся должен продемонстрировать знания теоретических вопросов, навыки решения типовых задач по соответствующему разделу курса.

Общее количество заданий принимается за 100%. Обучающиеся получают оценку, которая выставляется по значению соотношения выполненных правильно заданий к общему количеству заданий в процентах.

Оценка «отлично» – 90-100 % правильных ответов.

Оценка «хорошо» – 75-89 % правильных ответов.

Оценка «удовлетворительно» – 60-74 % правильных ответов.

Оценка «неудовлетворительно» – менее 60 % правильных ответов.

##### **ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ГРУППОВОЙ РАБОТЫ**

Оценка «отлично» - выполнены все требования к написанию и защите групповой работы: обозначена проблема и обоснована её актуальность, проектирование и реализация выполнены корректно, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» - основные требования к групповой работе и её защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём работы; имеются упущения в оформлении и неточности в расчётах, на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к домашней работе. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании работы или при ответе на дополнительные вопросы; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» - тема работы не раскрыта, расчёты выполнены неверно, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Оценка «не явка» – групповая работа обучающимся не представлена.

##### **ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ЭКЗАМЕНА**

Оценка «отлично» - студент дал исчерпывающие ответы на оба теоретических вопроса в экзаменационном билете, решил задачу без ошибок.

Оценка «хорошо» - студент дал исчерпывающий ответ на один вопрос и показал базовые знания по второму вопросу билета, при решении задачи допустил незначительные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» - студент показал базовые знания по обоим вопросам билета, при решении задачи допустил грубую ошибку.

Оценка «неудовлетворительно» - студент обнаружил существенные пробелы в знаниях по теоретическим вопросам билета, к решению задачи не приступил, либо решение и методика его получения принципиально неверны.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **6.1. Рекомендуемая литература**

#### **6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Лейкова М. В., Бычкова И. В.	Инженерная компьютерная графика. Методика решения проекционных задач с применением 3D-моделирования (N 2403): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2016

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Visual Studio 2015
П.2	Microsoft Office
П.3	LMS Canvas
П.4	MS Teams

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Л-728	Учебная аудитория/ Компьютерный класс:	доска аудиторная меловая, экран проекционный, проектор, стационарные компьютеры 15 шт. ПО-Visual Studio; Electronic WorkBench; APACHE; MySQL; XAMPP; Python; комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office
Л-731	Учебная аудитория/ Компьютерный класс:	доска аудиторная меловая, экран проекционный, проектор, стационарные компьютеры 15 шт. ПО-Visual Studio; Electronic WorkBench; APACHE; MySQL; XAMPP; Python, комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

--