

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 25.01.2023 17:31:54

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)

# Введение в разработку приложений дополненной и виртуальной реальностей

Закреплена за подразделением

Кафедра инженерной кибернетики

Направление подготовки

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Профиль

Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

Формы контроля в семестрах:  
зачет с оценкой 7

в том числе:

аудиторные занятия 51

самостоятельная работа 57

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*ст. преп., Исаева М.В.*

Рабочая программа

**Введение в разработку приложений дополненной и виртуальной реальностей**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА, 01.03.04-БПМ-22.plx Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА, Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра инженерной кибернетики**

Протокол от 26.06.2022 г., №11

Руководитель подразделения Ефимов А.Р.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

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

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.05
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Дискретные и нелинейные системы автоматического управления	
2.1.2	Имитационное моделирование	
2.1.3	Машинное обучение II	
2.1.4	Методы и средства обработки изображений	
2.1.5	Методы оптимизации	
2.1.6	Основы мехатроники	
2.1.7	Прикладной статистический анализ	
2.1.8	Программирование роботов I	
2.1.9	Производственная практика по освоению первичных навыков в области разработки наукоемкого ПО	
2.1.10	Производственная практика по освоению первичных навыков в области разработки робототехнических и киберфизических систем	
2.1.11	Фрактальный анализ	
2.1.12	Математическое моделирование	
2.1.13	Основы теории информации и автоматов	
2.1.14	Основы электротехники и электроники	
2.1.15	Современные технологии разработки мобильных приложений	
2.1.16	Теория систем автоматического управления	
2.1.17	Теория случайных процессов	
2.1.18	Функциональный анализ	
2.1.19	Численные методы	
2.1.20	Алгоритмы дискретной математики	
2.1.21	Математика	
2.1.22	Операционные системы и среды	
2.1.23	Основы теории информации и автоматов	
2.1.24	Разработка клиент-серверных приложений	
2.1.25	Сетевые технологии	
2.1.26	Учебная практика по ознакомлению с технологиями разработки наукоемкого ПО	
2.1.27	Учебная практика по ознакомлению с технологиями разработки робототехнических и киберфизических систем	
2.1.28	Базы данных	
2.1.29	Комбинаторика и теория графов	
2.1.30	Технологии программирования	
2.1.31	Физика	
2.1.32	Инженерная компьютерная графика	
2.1.33	Объектно-ориентированное программирование	
2.1.34	Основы дискретной математики	
2.1.35	Введение в специальность	
2.1.36	Вычислительные машины, сети и системы	
2.1.37	Программирование и алгоритмизация	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Глубокое обучение	
2.2.2	Динамика и управление движением робототехническими системами	
2.2.3	Искусственный интеллект и мультиагентные системы	
2.2.4	Киберфизические сети	
2.2.5	Параллельные вычисления	
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

2.2.7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.8	Преддипломная практика для апробации темы выпускной квалификационной работы
2.2.9	Преддипломная практика для апробации темы выпускной квалификационной работы
2.2.10	Системы обеспечения информационной безопасности и блокчейн
2.2.11	Современные инструменты DevOps
2.2.12	Специальные главы баз данных

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

**ОПК-4:** Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства разработки

**Знать:**

ОПК-4-31 Возможности и ограничения современных аппаратных средств виртуальной реальности  
Терминологию виртуальной и дополненной реальностей

**УК-1:** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач

**Знать:**

УК-1-31 Основные подходы к разработке элементов дополненной реальности  
Методики трехмерного моделирования и принципы построения виртуальных сред  
Классификацию устройств визуализации и взаимодействия для иммерсивных сред

**ПК-4:** Способен выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, применять современный математический аппарат

**Уметь:**

ПК-4-У1 Развертывать виртуальные среды

**ОПК-1:** Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике

**Уметь:**

ОПК-1-У1 Работать с профильным программным обеспечением

**УК-1:** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач

**Уметь:**

УК-1-У1 Проектировать трехмерные сцены  
Обеспечивать связь графического представления и баз данных

**ПК-4:** Способен выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, применять современный математический аппарат

**Владеть:**

ПК-4-В2 Инструментами программирования и отладки приложений VR/AR

ПК-4-В1 Навыками настройки и наладки программно-аппаратных комплексов

**УК-1:** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач

**Владеть:**

УК-1-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
	Раздел 1. Технологии виртуальной реальности							

1.1	Основные понятия технологии виртуальной реальности. Ее виды и свойства. /Лек/	7	1	ОПК-4-31 ОПК-1-У1 УК-1-31	Л2.1		КМ1	
1.2	Аппаратно-программные средства виртуальной реальности. /Лек/	7	2	ОПК-4-31 УК-1-31	Л2.1		КМ1	
1.3	Инструментальные средства разработки виртуальной среды. /Лек/	7	2	УК-1-31 ОПК-4-31	Л2.1		КМ1	
1.4	Знакомство со средой разработки Unity. Выбор версии, установка, инсталляция дополнительных модулей. Изучение интерфейса разработчика. /Лек/	7	4	ОПК-4-31 ОПК-1-У1 УК-1-31 УК-1-У1	Л2.1		КМ1	
1.5	Проектирование трехмерной сцены в среде Unity. /Пр/	7	7	УК-1-У1 ОПК-1-У1 УК-1-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-4-В2	Л2.1			Р2
1.6	Программирование интерфейса и интерактивного поведения объектов на языке С#. /Пр/	7	7	ОПК-1-У1 УК-1-У1 УК-1-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-4-В2	Л2.1			Р3
1.7	Компиляция и отладка приложения виртуальной реальности на стационарном компьютере и мобильном устройстве. /Пр/	7	6	ОПК-1-У1 УК-1-У1 УК-1-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-4-В2	Л2.1			Р4
	<b>Раздел 2. Технологии дополненной реальности</b>							
2.1	Дополненная реальность. Термины и определения. История развития. Области применения и примеры использования. /Лек/	7	1	ОПК-4-31 УК-1-31 УК-1-У1 ПК-4-У1	Л2.1		КМ2	
2.2	Современные технологии и стандарты в сфере дополненной реальности. /Лек/	7	1	УК-1-31 ОПК-4-31 УК-1-У1 ПК-4-У1	Л2.1		КМ2	
2.3	Технология создания элементов дополненной реальности. /Лек/	7	6	ОПК-4-31 УК-1-31 УК-1-У1 ПК-4-У1	Л2.1		КМ2	
2.4	Знакомство с платформой разработки средств дополненной реальности Vuforia. Регистрация, инсталляция и интеграция с проектами Unity. /Пр/	7	6	ОПК-1-У1 УК-1-У1 УК-1-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-4-В2	Л2.1			Р5
2.5	Разработка приложения дополненной реальности, /Пр/	7	8	ОПК-1-У1 УК-1-У1 УК-1-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-4-В2	Л2.1			Р6
	<b>Раздел 3. Групповой проект "разработка приложения с элементами дополненной реальности"</b>							
3.1	Групповой проект /Ср/	7	57	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-1-У1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-4-В2	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	УК-1-31;ОПК-4-31	Основные понятия технологии виртуальной реальности. Ее виды и свойства. Аппаратно-программные средства виртуальной реальности. Инструментальные средства разработки виртуальной среды.
КМ2	Тест 2	ОПК-1-У1;УК-1-31;ОПК-4-31;УК-1-У1	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.
КМ3	Экзамен	УК-1-31;ОПК-4-31;ОПК-1-У1	Основные понятия технологии виртуальной реальности. Ее виды и свойства. Аппаратно-программные средства виртуальной реальности. Инструментальные средства разработки виртуальной среды. 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	УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	Разработка приложения дополненной реальности в среде Unity с использованием языка C#
P2	Практическая работа 1	УК-1-У1;ОПК-1-У1;УК-1-31	Проектирование трехмерной сцены в среде Unity.
P3	Практическая работа 2	ПК-4-В2;ПК-4-В1;УК-1-В1;УК-1-У1;ПК-4-У1	Программирование интерфейса и интерактивного поведения объектов на языке C#.
P4	Практическая работа 3	ПК-4-В2;УК-1-В1;ПК-4-В1	Компиляция и отладка приложения виртуальной реальности на стационарном компьютере и мобильном устройстве.
P5	Практическая работа 4	ПК-4-В2;УК-1-В1;ПК-4-В1	Знакомство с платформой разработки средств дополненной реальности Vuforia. Регистрация, инсталляция и интеграция с проектами Unity.
P6	Практическая работа 5	ПК-4-В2;ПК-4-В1;УК-1-В1	Разработка приложения дополненной реальности,

#### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

--

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

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в форме зачета с оценкой.

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 лабораторным работам, отчет по домашней работе и его защита. Промежуточный контроль знаний проводится с использованием контрольных работ.

#### ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

По дисциплине предусмотрены контрольные работы в виде тестов в системе LMS Canvas.

Общее количество вопросов принимается за 100%. Обучающиеся получают оценку, которая выставляется по значению соотношения правильных ответов к общему количеству заданных тестовых вопросов в процентах.

Оценка «отлично» – 88-100 % правильных ответов.

Оценка «хорошо» – 75-87 % правильных ответов.

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

Оценка «неудовлетворительно» – менее 60 % правильных ответов.

#### ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ДОМАШНЕЙ РАБОТЫ

"отлично" – работа выполнена в полном объеме, обучающийся проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к выполнению.

"хорошо" – работа выполнена по всем пунктам, но не в полном объеме по отдельным пунктам, при выполнении работы допущены отдельные неточности и непринципиальные ошибки, обучающийся проявил высокий уровень самостоятельности и профессионализма.

"удовлетворительно" - работа в целом выполнена, однако в нескольких ее разделах имеются недостатки и неточности, как в оформлении, так и по содержанию, обучающийся проявил достаточный уровень самостоятельности при выполнении работы.

"неудовлетворительно" - работа не выполнена, выполнена не самостоятельно или выполнена частично, имеются многочисленные замечания по оформлению и содержанию работы.

### 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