

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Информационно-аналитические и диагностические интеллектуальные технологии

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**VR& AR ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ И ВИРТУАЛЬНОЙ**  
**РЕАЛЬНОСТИ В ДИАГНОСТИКЕ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.Ч.06.02.02</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>2 семестр - 5;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>180 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>2 семестр - 16 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>2 семестр - 16 часов;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>2 семестр - 16 часов;</b>
<b>Консультации</b>	<b>2 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2 семестр - 129,5 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b> <b>Тестирование</b> <b>Лабораторная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>2 семестр - 0,5 часа;</b>

**Москва 2024**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хвостов А.А.
	Идентификатор	Rd7c1e2e7-KhvostovAA-a55ec66d

А.А. Хвостов

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хвостов А.А.
	Идентификатор	Rd7c1e2e7-KhvostovAA-a55ec66d

А.А. Хвостов

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Самокрутов А.А.
	Идентификатор	R145b9cc2-SamokrutovAA-7b5e7df

А.А.  
Самокрутов

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** Изучение основ технологии дополненной реальности

### Задачи дисциплины

- изучить методологии разработки программного обеспечения (ПО) для поддержки основных этапов жизненного цикла изделия (ЖЦИ);
- изучить алгоритмические основы создания ПО для реализации технологии ДР в автоматизированных приложениях;
- изучить особенности платформ ДР для промышленного применения и поддержки автоматизации этапов ЖЦИ;
- освоить приемы создания приложений ДР для мобильных и носимых устройств для промышленного применения.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
РПК-2 Способен осуществлять руководство проектированием информационно-измерительных систем	ИД-5 <sub>РПК-2</sub> Разрабатывает схемотехнические и аппаратные решения для разработки информационных систем	знать: - основные методы разработки приложений ДР; - методологию разработки ПО и базовые платформы ДР для поддержки этапов ЖЦИ.  уметь: - разрабатывать сценарии ДР для приложений ДР методами визуального программирования в выбранной платформе; - реализовывать сценарии ДР для приложений ДР; - выбирать и настраивать платформу ДР для разработки приложения ДР выбранного применения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Информационно-аналитические и диагностические интеллектуальные технологии (далее – ОПОП), направления подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Современные языки программирования
- знать Основы построения геометрических моделей современных САПР и форматы представления проектно-модельной информации
- уметь Инсталлировать и настраивать на локальном рабочем месте инструментальные среды программирования под управлением различных ОС

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Основы технологии дополненной реальности	23	2	2	-	2	-	-	-	-	-	19	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Основы технологии дополненной реальности"</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Основы технологии дополненной реальности"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], п.2-3 [3], п. 15</p>	
1.1	Технологии дополненной реальности	11		1	-	1	-	-	-	-	-	9	-		
1.2	Особенности промышленного применения дополненной реальности	12		1	-	1	-	-	-	-	-	10	-		
2	Разработка приложений дополненной реальности	34		3	-	3	-	-	-	-	-	28	-		<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Разработка приложений дополненной реальности"</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Разработка приложений дополненной реальности"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], п. 4, п. 13-14</p>
2.1	Приложения дополненной реальности	11		1	-	1	-	-	-	-	-	9	-		
2.2	Методы разработки приложений дополненной реальности	11		1	-	1	-	-	-	-	-	9	-		
2.3	Платформы дополненной	12	1	-	1	-	-	-	-	-	10	-			

	реальности													
3	Платформа дополненной реальности Vuforia Engine+Unity 3D	43	6	8	6	-	-	-	-	-	23	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Платформа дополненной реальности Vuforia Engine+Unity 3D"</p> <p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Платформа дополненной реальности Vuforia Engine+Unity 3D" материалу.</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Платформа дополненной реальности Vuforia Engine+Unity 3D" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Платформа дополненной реальности Vuforia Engine+Unity 3D" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Платформа дополненной реальности Vuforia Engine+Unity 3D"</p>	
3.1	Структура платформы Unity 3D+Vuforia Engine	12	2	2	2	-	-	-	-	-	6	-		
3.2	Облачная реализация функций Vuforia Engine	14	2	2	2	-	-	-	-	-	8	-		
3.3	Основные задачи, решаемые матобеспечением платформ дополненной реальности	17	2	4	2	-	-	-	-	-	9	-		

													<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [4], п.1-2
4	Практическое применение платформы Vuforia Engine+ Unity 3D	18	2	4	2	-	-	-	-	-	10	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Практическое применение платформы Vuforia Engine+ Unity 3D"
4.1	Платформа Unity 3D+Vuforia Engine	18	2	4	2	-	-	-	-	-	10	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Практическое применение платформы Vuforia Engine+ Unity 3D" материалу. <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Практическое применение платформы Vuforia Engine+ Unity 3D" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Практическое применение платформы Vuforia Engine+ Unity 3D" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], п. 4

5	Разработка приложения дополненной реальности для различного состава контента	26		3	4	3	-	-	-	-	-	16	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Разработка приложения дополненной реальности для различного состава контента"</p> <p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Разработка приложения дополненной реальности для различного состава контента" материалу.</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Разработка приложения дополненной реальности для различного состава контента" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Разработка приложения дополненной реальности для различного состава контента"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p>
5.1	Этапы создания и отладки приложений дополненной реальности	12		1	2	1	-	-	-	-	-	8	-	
5.2	Разработка приложений дополненной реальности с элементами интерфейсного управления для реализации сложных сценариев	14		2	2	2	-	-	-	-	-	8	-	

[1], п. 5-6

	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	180.0		16	16	16	-	2	-	-	0.5	96	33.5	
	Итого за семестр	180.0		16	16	16	2		-		0.5	129.5		

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация



## 3.2 Краткое содержание разделов

### 1. Основы технологии дополненной реальности

#### 1.1. Технологии дополненной реальности

Понятие виртуальной, смешанной и дополненной реальности. Эволюция терминологии.

#### 1.2. Особенности промышленного применения дополненной реальности

Области применения приложений дополненной реальности. Место и роль технологии дополненной реальности для поддержки определенных этапов жизненного цикла изделия для внедрения на них автоматизированных процедур.

### 2. Разработка приложений дополненной реальности

#### 2.1. Приложения дополненной реальности

Понятие платформы дополненной реальности. Подходы к разработке приложений дополненной реальности. Современные методы визуального и графического программирования.

#### 2.2. Методы разработки приложений дополненной реальности

Проектный (сценарный) метод. Объектный метод. Структура, типовой состав, основной функционал платформ дополненной реальности.

#### 2.3. Платформы дополненной реальности

Платформы разработки AR-решений: типовой состав функциональных модулей и инструментальных средств, состояние и структура рынка предложений, тенденции, действующие в этом секторе рынка, лидеры. Обзор и особенности платформ для разработки приложений дополненной реальности. Особенности средств разработки приложений дополненной реальности для промышленного применения.

### 3. Платформа дополненной реальности Vuforia Engine+Unity 3D

#### 3.1. Структура платформы Unity 3D+Vuforia Engine

Функциональный состав. Условия развертывания и применения платформы Unity 3D+Vuforia Engine. Разворачивание платформы на локальной рабочей месте обучающегося.

#### 3.2. Облачная реализация функций Vuforia Engine

Локальная инсталляция Unity 3D. Интеграция Vuforia Engine с Unity 3D.

#### 3.3. Основные задачи, решаемые матобеспечением платформ дополненной реальности

Распознавание меток. Понятие маркерной, безмаркерной и пространственной дополненной реальности. Отслеживание взаимного расположения наблюдателя и метки, объектов контента приложения дополненной реальности. Разработка простого приложения дополненной реальности.

### 4. Практическое применение платформы Vuforia Engine+ Unity 3D

#### 4.1. Платформа Unity 3D+Vuforia Engine

Критерии выбора таргета (метки), требования к качеству выбранного объекта. Разнообразие типов таргетирования ПО Vuforia Engine. Версии общедоступного ПО, сменяемость.

## 5. Разработка приложения дополненной реальности для различного состава контента

### 5.1. Этапы создания и отладки приложений дополненной реальности

Основные функции Unity для создания и отладки сцен. Собственные и импортируемые объекты контента, различные типы контента. Форматы для импортированных трехмерных моделей, проблемы и особенности конвертации. Разработка и реализация сложных сценариев, использование шаблонов, понятие и необходимость скриптинга.

### 5.2. Разработка приложений дополненной реальности с элементами интерфейсного управления для реализации сложных сценариев

Развитие линейки версий ПО Vuforia для специфических задач промышленного применения дополненной реальности. Обеспечение доступности разработанных приложений пользователям, условия получения и разворачивания, круг используемых устройств. Специфика их применения для промышленного использования дополненной реальности (мобильные устройства и носимые устройства).

## **3.3. Темы практических занятий**

1. Методы разработки приложений дополненной реальности;
2. Разработка приложений дополненной реальности с элементами интерфейсного управления для реализации сложных сценариев;
3. Основные задачи, решаемые матобеспечением платформ дополненной реальности;
4. Платформа дополненной реальности Vuforia Engine+Unity 3D;
5. Области применения приложений дополненной реальности.

## **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Подготовка среды проектирования приложений дополнительной реальности. Разворачивание Vuforia Engine+Unity 3D;
2. Проект – разработка простого AR-Приложения для Android-устройства (смартфон, планшет и пр.). Создание в графическом редакторе сцены дополнительной реальности: визуализация управляемой анимации 3D-Модели с использованием виртуальной кнопки;
3. Проект – разработка простого AR-Приложения для Android-устройства (смартфон, планшет и пр.). Создание в графическом редакторе сцены дополнительной реальности: визуализация 2D- видеоклипа и изображения.

## **3.5 Консультации**

### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основы технологии дополненной реальности"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Разработка приложений дополненной реальности"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Платформа дополненной реальности Vuforia Engine+Unity 3D"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Практическое применение платформы Vuforia Engine+ Unity 3D"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Разработка приложения дополненной реальности для различного состава контента"

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)					Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	
<b>Знать:</b>							
методологию разработки ПО и базовые платформы ДР для поддержки этапов ЖЦИ	ИД-5РПК-2	+					Тестирование/Основы технологии дополненной реальности
основные методы разработки приложений ДР	ИД-5РПК-2		+				Тестирование/Устройства дополненной реальности
<b>Уметь:</b>							
выбирать и настраивать платформу ДР для разработки приложения ДР выбранного применения	ИД-5РПК-2			+			Лабораторная работа/Подготовка среды проектирования приложений дополнительной реальности. Разворачивание Vuforia Engine+Unity 3D
реализовывать сценарии ДР для приложений ДР	ИД-5РПК-2					+	Лабораторная работа/Проект – разработка простого AR-Приложения для Android-устройства (смартфон, планшет и пр.). Создание в графическом редакторе сцены дополнительной реальности: визуализация управляемой анимации 3D-Модели с использованием виртуальной кнопки
разрабатывать сценарии ДР для приложений ДР методами визуального программирования в выбранной платформе	ИД-5РПК-2					+	Лабораторная работа/Проект – разработка простого AR-Приложения для Android-устройства (смартфон, планшет и пр.). Создание в графическом редакторе сцены дополнительной реальности: визуализация 2D- видеоклипа и изображения

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **2 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Основы технологии дополненной реальности (Тестирование)
2. Устройства дополненной реальности (Тестирование)

Форма реализации: Проверка задания

1. Подготовка среды проектирования приложений дополнительной реальности. Разворачивание Vuforia Engine+Unity 3D (Лабораторная работа)
2. Проект – разработка простого AR-Приложения для Android-устройства (смартфон, планшет и пр.). Создание в графическом редакторе сцены дополнительной реальности: визуализация 2D- видеоклипа и изображения (Лабораторная работа)
3. Проект – разработка простого AR-Приложения для Android-устройства (смартфон, планшет и пр.). Создание в графическом редакторе сцены дополнительной реальности: визуализация управляемой анимации 3D-Модели с использованием виртуальной кнопки (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

#### *Экзамен (Семестр №2)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 2 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Норенков, И. П. Информационная поддержка наукоемких изделий CALS-технологии / И. П. Норенков, П. К. Кузьмик . – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002 . – 320 с. - ISBN 5-7038-1962-8 .;
2. Форсайт, Д. Компьютерное зрение. Современный подход : пер. с англ. / Д. Форсайт, Ж. Понс . – М. : Вильямс, 2004 . – 928 с. - ISBN 5-84590-542-7 .;
3. Шапиро, Л. Компьютерное зрение = Computer vision : учебное пособие для вузов по специальности "Прикладная информатика (в областях)" : пер. с англ. / Л. Шапиро, Дж. Стокман ; ред. С. М. Соколов . – 3-е изд. (электронное) . – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015 . – 763 с. – (Лучший зарубежный учебник) . - ISBN 978-5-9963-3003-4 .;
4. Голованов Н. Н.- "Геометрическое моделирование", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2020 - (406 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/140576>.

## 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Vuforia Engine;
5. Unity 3D.

## 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Е-406/2, Учебная лаборатория каф. "ВТ"	парта, стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, сервер, компьютер персональный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Ж-110, Компьютерный класс ИВЦ	стол, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Е-405, Учебная аудитория каф. "ВТ"	парта, стол преподавателя, стул, шкаф для документов, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-405, Учебная аудитория каф. "ВТ"	парта, стол преподавателя, стул, шкаф для документов, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Е-411, Лаборатория каф. "ВТ"	стол, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба,

		компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Е-403, Склад	стол для работы с документами, шкаф, шкаф для документов, книги, учебники, пособия, дипломные и курсовые работы студентов

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

VR& AR технологии дополненной и виртуальной реальности в диагностике

(название дисциплины)

### 2 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Основы технологии дополненной реальности (Тестирование)
- КМ-2 Устройства дополненной реальности (Тестирование)
- КМ-3 Подготовка среды проектирования приложений дополнительной реальности. Разворачивание Vuforia Engine+Unity 3D (Лабораторная работа)
- КМ-4 Проект – разработка простого AR-Приложения для Android-устройства (смартфон, планшет и пр.). Создание в графическом редакторе сцены дополнительной реальности: визуализация 2D- видеоклипа и изображения (Лабораторная работа)
- КМ-5 Проект – разработка простого AR-Приложения для Android-устройства (смартфон, планшет и пр.). Создание в графическом редакторе сцены дополнительной реальности: визуализация управляемой анимации 3D-Модели с использованием виртуальной кнопки (Лабораторная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	6	8	10	12
1	Основы технологии дополненной реальности						
1.1	Технологии дополненной реальности		+				
1.2	Особенности промышленного применения дополненной реальности		+				
2	Разработка приложений дополненной реальности						
2.1	Приложения дополненной реальности			+			
2.2	Методы разработки приложений дополненной реальности			+			
2.3	Платформы дополненной реальности			+			
3	Платформа дополненной реальности Vuforia Engine+Unity 3D						
3.1	Структура платформы Unity 3D+Vuforia Engine				+		
3.2	Облачная реализация функций Vuforia Engine				+		
3.3	Основные задачи, решаемые матобеспечением платформ дополненной реальности				+		
4	Практическое применение платформы Vuforia Engine+ Unity 3D						



4.1	Платформа Unity 3D+Vuforia Engine				+	
5	Разработка приложения дополненной реальности для различного состава контента					
5.1	Этапы создания и отладки приложений дополненной реальности					+
5.2	Разработка приложений дополненной реальности с элементами интерфейсного управления для реализации сложных сценариев					+
Вес КМ, %:		10	15	25	25	25