Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 06.07.2026 12:39:03
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
«Информационных технологий»
_____ / Д.Г. Демидов /
« 26 » _____ февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«XR-технологии»

Направление подготовки/специальность
09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Профиль/специализация
Информационные технологии в креативных индустриях

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очная

Москва, 2026 г.

Разработчик(и):

Преподаватель  /К.М.Кононенко/

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Информатики и
информационных технологий»,  /Е.В.Булатников/
к.т.н.

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3 Структура и содержание дисциплины 5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения) **5**
3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения) **6**
3.3 Содержание дисциплины **7**
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий **8**
3.5 Тематика курсовых проектов/работ **8**
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 9
4.1 Нормативные документы и ГОСТы **9**
4.2 Основная литература **9**
4.3 Дополнительная литература **9**
4.4 Электронные образовательные ресурсы **9**
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение **9**
4.6. Современные профессиональные базы данных и **10**
информационные справочные системы **10**
5 Материально-техническое обеспечение 10
6 Методические рекомендации 10
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения . **10**
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины **10**
7 Фонд оценочных средств 11
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения **11**
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения **11**
7.3 Оценочные средства **12**

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель курса: формирование у студентов комплексных знаний и практических навыков в области разработки, проектирования и применения технологий расширенной реальности для решения различных задач в различных отраслях.

Задачи курса:

- Изучение основ технологий расширенной реальности: виртуальной, дополненной и смешанной реальности, их принципов работы и возможностей применения.
- Освоение программных средств для реализации иммерсивных сред, изучение различных инструментов и движков для создания XR-приложений и работы с контентом.
- Получение навыков разработки контента для XR-приложений: создание и редактирование 3D-моделей, текстур, звуков и анимации.
- Изучение основ проектирования интерфейсов для XR-приложений, понимание принципов создания интерактивных сред и систем ориентации.

Обучение по дисциплине «XR-технологии» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенций**
ОПК-2 Способность понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использование их при решении задач профессиональной деятельности	ИОПК-2.1. знает современные информационные технологии и программные средства, основные виды и принципы работы информационных систем и информационных технологий; способы внедрения и интеграции современных информационных систем, способы оценки необходимости использования программных средств ИОПК-2.2. умеет использовать современные информационные технологии и программные средства, как в рамках отдельного предприятия, так и в рамках корпораций, государственных систем; внедрять и настраивать современные информационные системы, проводить интеграцию различных информационных систем и программных средств, оценивать необходимость использования программного средства для решения задач

	ИОПК-2.3. владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, при решении задач в различных отраслях, внедрения и настройки современных информационных систем, оценки необходимости использования программных средств и информационных систем для решения задач
ПК-6. Способен предотвращать потери и повреждения данных	ИПК-6.1. Знает способы и методы резервного копирования и восстановления данных ИПК-6.2. Умеет производить резервное копирование и восстановление данных ИПК-6.3. Имеет навыки применения программного обеспечения для резервного копирования и восстановления данных

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части элективных дисциплин базового блока Б1.

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОПОП:

- 3D-моделирование и композитинг в медиаиндустрии;
- Шаблоны проектирования;
- Тестирование программного обеспечения;
- Производственная практика (проектно-технологическая);
- Производственная практика (преддипломная);
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, т.е. 108 академических часов (из них 54 часа – аудиторные занятия и 54 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины изучаются на **3 курсе в 6 семестре**, форма промежуточной аттестации – зачет.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
			6
1	**Аудиторные занятия**	**54**	**54**
	В том числе:		

1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия		
1.3	Лабораторные занятия	36	36
2	**Самостоятельная работа**	**54**	**54**
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**зачет**	**зачет**
	Итого:	**108**	**108**

3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/ темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1. Основы технологий расширенной реальности.**	**18**	3				3
1.2	Лабораторная работа №1 «Проектирование и разработка системы навигации и ориентации в иммерсивной среде».				6		6
2	**Раздел 2. Программные средства для реализации иммерсивных сред.**	**18**	3				3
2.1	Лабораторная работа №2 «Разработка VR-приложения с использованием специализированного программного средства».				6		6
3	**Раздел 3. Правила, стратегии и концепции разработки XR-приложений.**	**18**	3				3
3.1	Лабораторная работа №3 «Проектирование интерактивного AR-приложения для индустрии развлечений с использованием различных подходов».				6		6

4	**Раздел 4. Разработка контента для XR-приложений.**	**18**	3				3
4.1	Лабораторная работа №4 «Использование различных форматов файлов для хранения и передачи контента в иммерсивных проектах».				6		6
5	**Раздел 5. Проектирование интерфейсов для XR-приложений.**	**18**	3				3
5.1	Лабораторная работа №5 «Проектирование интерфейса проекта смешанной реальности с использованием подсказок и навигации».				6		6
6	**Раздел 6. Безопасность и этика использования расширенной реальности.**	**18**	3				3
6.1	Лабораторная работа №6 «Проектирование системы защиты MR-приложений с использованием механизмов аутентификации».				6		6
	Итого:	**108**	**18**		**36**		**54**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы технологий расширенной реальности.

В данном разделе изучаются основные понятия и принципы работы с технологиями расширенной реальности (Extended Reality, XR), такими как виртуальная реальность, дополненная реальность и смешанная реальность. Студенты узнают об истории развития XR, различных компонентах систем XR и их взаимодействии, а также о применении этих технологий в различных отраслях, включая медицину, образование, индустрию развлечений и другие. Учатся проектировать архитектуру XR-приложений.

Раздел 2. Программные средства для реализации иммерсивных сред.

В данном разделе студенты изучают различные программные средства и инструменты для создания приложений с использованием технологий расширенной реальности. Они знакомятся с такими платформами и движками, как Unity, Unreal Engine, Vuforia, ARKit, ARCore и другими, а также изучают процесс разработки приложений с использованием этих инструментов.

Раздел 3. Правила, стратегии и концепции разработки XR-приложений.

В данном разделе студенты изучают основные этапы разработки приложений с использованием технологий XR, такие как сбор требований, проектирование интерфейса, разработка и тестирование приложения. Они также знакомятся с различными методами и стратегиями разработки XR-приложений, такими как использование данных с сенсоров, оптимизация производительности, обеспечение безопасности данных и другие.

Раздел 4. Разработка контента для XR-приложений.

В данном разделе студенты учатся создавать и редактировать различные типы контента для приложений с использованием технологий расширенной реальности, такие как 3D-модели, текстуры, звуки и анимации. Они также изучают, как использовать различные форматы файлов для хранения и передачи контента, а также как оптимизировать контент для различных устройств и платформ.

Раздел 5. Проектирование интерфейсов для XR-приложений.

В данном разделе студенты изучают основы проектирования интерфейсов для приложений с использованием технологий расширенной реальности. Они изучают различные подходы к проектированию интерфейсов, такие как использование виртуальных контроллеров, отслеживание движений пользователя, использование подсказок и навигации, а также создание интерактивных сред.

Раздел 6. Безопасность и этика использования расширенной реальности.

В данном разделе студенты изучают вопросы, связанные с безопасностью данных и конфиденциальностью в системах расширенной реальности, а также этические аспекты использования этих технологий. Они узнают о рисках, связанных с использованием XR-технологий, и о том, как их можно минимизировать.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Лабораторные занятия

1. Лабораторная работа №1 «Проектирование и разработка системы навигации и ориентации в иммерсивной среде».
2. Лабораторная работа №2 «Разработка VR-приложения с использованием специализированного программного средства».
3. Лабораторная работа №3 «Проектирование интерактивного AR-приложения для индустрии развлечений с использованием различных подходов».
4. Лабораторная работа №4 «Использование различных форматов файлов для хранения и передачи контента в иммерсивных проектах».
5. Лабораторная работа №5 «Проектирование интерфейса проекта смешанной реальности с использованием подсказок и навигации».
6. Лабораторная работа №6 «Проектирование системы защиты MR-приложений с использованием механизмов аутентификации».

3.5 Тематика курсовых проектов/работ

Курсовой проект/работа не предусмотрены.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года No 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденный Приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. N 929 "Об утверждении федерального... Редакция с изменениями N 1456 от 26.11.2020;

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. No 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

4.2 Основная литература

1. Джонатан, Л. Виртуальная реальность в Unity / Л. Джонатан ; перевод с английского Р. Н. Рагимов. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 316 с. — ISBN 978-5-97060-234-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/93271— Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Арзуманян, Ю. В. Основы цифровой трансформации : учебное пособие / Ю. В. Арзуманян, М. Б. Вольфсон. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2022. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/279311 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Никитин, А. В. Метавселенная: основные понятия и реализация : учебное пособие / А. В. Никитин, Н. Н. Решетникова, И. А. Ситников. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2022. — 110 с. — ISBN 978-5-8088-1808-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/341060 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3 Дополнительная литература

1. Alberto Cairo. The Functional Art: An Introduction to Information Graphics and Visualization. New Riders, 2012.

2. Mohan V., Lukas S., Pangilinan E. Creating Augmented and Virtual Realities. - O'Reilly Media, 2019.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

ЭОР разрабатывается.

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Текстовый редактор;
2. Unity (свободная лицензия);
3. Figma (свободная лицензия);

4. Web-браузер.

4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ОП "Юрайт" https://urait.ru/
2. IPR Smart https://www.iprbookshop.ru/
3. ЭБС "Лань" https://e.lanbook.com/

5 Материально-техническое обеспечение

Лабораторные работы и самостоятельная работа студентов должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современной оргтехникой и персональными компьютерами с программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов. Рабочее место преподавателя должно быть оснащены современным компьютером с подключенным к нему проектором на настенный экран, или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием. Компьютеры в аудитории должны быть подключены к сети Интернет.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.

2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, дорабатывают конспекты и записи, готовятся к промежуточной аттестации, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

На занятиях студентов, в том числе предполагающих практическую деятельность, осуществляется закрепление полученных, в том числе и в процессе самостоятельной работы, знаний. Особое внимание обращается на развитие умений и навыков установления связи положений теории с профессиональной деятельностью будущего специалиста.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально. Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

- самоконтроль и самооценка студента;
- контроль со стороны преподавателей.

Текущий контроль осуществляется на аудиторных занятиях, промежуточный контроль осуществляется на зачете в письменной (устной) форме.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность компетенций;
- срок выполнения задания;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Результаты выполнения лабораторных работ должны быть оформлены в виде отчетов с описанием процесса выполнения лабораторной работы, скриншотами всех настроек. Отчет также содержит титульный лист, содержание, цель и задачи лабораторной, ход выполнения, описание используемого ПО, выводы.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- Выполнение лабораторных работ
- Промежуточное тестирование (посредством изучения теоретических материалов в системе LMS)
- Итоговое тестирование

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Итоговая оценка по дисциплине рассчитывается как среднее взвешенное всех оценок в соответствующем курсе LMS Московского политеха с применением весовых коэффициентов, представленных ниже:

- Лабораторные работы → 0.6
- Промежуточные тестирования → 0.1
- Тестирование → 0.3 (0.7 * Итоговое тестирование, 0.3 * среднее по промежуточным)

Оценка за каждую лабораторную работу выставляется исходя из фактического выполнения всех поставленных задач с учётом сроков исполнения: за каждую 1 неделю просрочки задания оценка снижается.

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Для получения зачета студенту необходимо набрать минимально 55 баллов по дисциплине, завершить итоговый тест с результатом не менее 55%, выполнить и защитить все лабораторные работы.

7.2.1 Критерии оценки на зачете

«Зачтено»:

Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации, которые обучающийся может исправить при коррекции преподавателем. Итоговый тест выполнен с результатом более 55%.

«Не зачтено»:

Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, отсутствие практических навыков, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы, допускает значительные ошибки, испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. Итоговое тестирование выполнено с результатом менее 55%.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Примеры вопросов к зачету

1. Что такое расширенная реальность (XR)?
2. Какие виды технологий расширенной реальности существуют?
3. В чем разница между виртуальной реальностью, дополненной реальностью и смешанной реальностью?
4. Какие основные компоненты входят в состав систем расширенной реальности?
5. Какие программные средства используются для разработки приложений расширенной реальности?
6. В каких отраслях применяются технологии расширенной реальности?
7. Какие этапы включает в себя процесс разработки XR-приложения?
8. Как разрабатывается контент для XR-приложений?
9. Какие вопросы безопасности и этики связаны с использованием расширенной реальности?
10. Как происходит проектирование интерфейсов для XR-приложений?
11. Какие платформы и движки используются для создания приложений виртуальной реальности?
12. Как работают сенсоры в приложениях дополненной реальности?

13. Как обеспечить безопасность данных в системах расширенной реальности?