Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 12.08.2026 17:29:21
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет информационных технологий

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Управление объектами в дополненной реальности»

Направление подготовки/специальность
09.04.02 «Информационные системы и технологии»

Профиль/специализация
«Мобильные технологии»

Квалификация
Магистр

Формы обучения
Очная

Москва, 2026

Разработчик(и):

к.т.н., доцент кафедры
«Информатики и информационных технологий»  / Д.А. Арсентьев /

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

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 5
3.2 Тематический план изучения дисциплины 6
3.3 Содержание дисциплины 6
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 8
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 8
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 8
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 информационные системы 9
5 Материально-техническое обеспечение 9
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 10
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 10
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 10
7.3 Оценочные средства 13

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цели дисциплины:

- изучение современных методов и средств;
- изучение современных систем;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению, в том числе формирование умений по проектированию и управлению объектами в смешанной реальности.

Задачи дисциплины:

- изучение основ проектирования смешанной реальности;
- изучение логических моделей управление объектами в дополненной реальности;

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-1	Способен управлять ресурсами ИТ	ИПК-1.1. Знает классификацию и основы управления ресурсами ИТ в проектах по производству продуктов для мобильных технологий ИПК-1.2. Умеет управлять ресурсами в проектах по производству продуктов для мобильных технологий ИПК-1.3. Имеет навыки использования программного обеспечения для управления ресурсами ИТ в проектах по производству продуктов для мобильных технологий
ПК-4	Способен управлять ИТ-инновациями	ИПК-4.1. Знает основные тенденции развития ИТ для использования в мобильных технологиях, мировых лидеров рынка ИТ по разработке мобильных технологий ИПК-4.2. Умеет анализировать, выявлять и внедрять мобильные информационные технологии в организациях различного масштаба ИПК-4.3. Имеет навыки критической оценки потенциала новых ИТ для использования в мобильных технологиях, прогнозирования стратегий развития мобильных ИТ в организациях различного масштаба

ПК-7	Способен организовывать процесс разработки программного обеспечения	ИПК-7.1. Знает принципы организации процесса разработки программного обеспечения для использования в мобильных технологиях ИПК-7.2. Умеет организовывать процессы разработки информационных сред для использования в мобильных технологиях ИПК-7.3. Имеет навыки использования программного обеспечения для поддержки процессов разработки проектов для использования в мобильных технологиях

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Управление объектами в дополненной реальности» относится к элективным дисциплинам Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана программы магистратуры по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии». Дисциплина изучается в третьем семестре. Форма итогового контроля – экзамен.

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

- Мобильные приложения дополненной реальности;
- Распознавание образов;
- Алгоритмы компьютерного зрения в мобильных системах;
- Производственная практика (преддипломная);
- Государственная итоговая аттестация (выполнение и защита ВКР)

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, т.е. 216 академических часов (из них 54 часа – аудиторные занятия, 162 часа – самостоятельная работа студентов).

Обучение в полном объеме проводится на втором курсе в третьем семестре.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			3
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**	**162**	**162**
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	экзамен	экзамен
	Итого:	**216**	**216**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.1 Очная форма обучения

№п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельнаяработа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Семестр 3.**	**216**	**18**		**36**		**162**
1.1	Раздел 1. Работа с файлами изображений и видео	30	2		5		23
1.2	Раздел 2. Инструменты обработки изображений	30	2		5		23
1.3	Раздел 3. Коррекция и улучшение изображений.	30	2		5		23
1.4	Раздел 4. Работа с цветом	30	3		4		23
1.5	Раздел 5. Обработка видео	30	3		4		23
1.6	Раздел 6. Вычислительная фотография	30	3		4		23
1.7	Раздел 7. Ускорение обработки изображений	38	3		9		24
Итого		**216**	**18**		**36**		**162**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Работа с файлами изображений и видео

Введение в OpenCV

Загрузка и установка OpenCV

Получение компилятора и настройка CMake

Настройка OpenCV с помощью CMake

Компиляция и установка библиотеки

Структура каталогов OpenCV

Создание проекта, включающего OpenCV

Общие замечания об использовании библиотеки

Средства для разработки новых проектов

Создание приложения OpenCV на C++ в QtCreator
Чтение и запись файлов изображений
Основные элементы API
Поддерживаемые форматы графических файлов
Чтение и запись видеофайлов
Средства взаимодействия с пользователем
Полосы прокрутки
Управление с помощью мыши
Кнопки
Рисование и отображение текста
Раздел 2. Инструменты обработки изображений
Основные типы данных
Доступ к пикселям
Хронометраж
Типичные операции над изображениями
Арифметические операции
Сохранение данных Гистограммы
Раздел 3. Коррекция и улучшение изображений.
Фильтрация изображений
Сглаживание
Повышение резкости
Работа с пирамидами изображений
Пирамиды Лапласа
Морфологические операции
Пример программы
LUT-фильтры
Геометрические преобразования
Аффинное преобразование
Ретуширование
Очистка от шумов
Раздел 4. Работа с цветом
Цветовые пространства
Преобразования цветовых пространств (cvtColor)
Сегментация на основе цветового пространства HSV-сегментация
YCrCb-сегментация
Цветоперенос
Раздел 5. Обработка видео
Стабилизация видео
Сверхвысокое разрешение

Сшивка изображений

Раздел 6. Вычислительная фотография

Изображения с широким динамическим диапазоном

Создание HDR-изображений

Тональная компрессия Совмещение

Экспозиционное объединение

Бесшовное клонирование

Обесцвечивание

Нефотореалистичный рендеринг

Раздел 7. Ускорение обработки изображений

Установка OpenCV с поддержкой OpenCL

Краткое описание установки OpenCV с поддержкой OpenCL

Проверка использования GPU

Ускорение собственных функций

Проверка поддержки OpenCL

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

Семинарские/практические занятия не предусмотрены.

3.4.2 Лабораторные занятия

Лабораторная работа 1. «Разработка интерфейса управления в дополненной реальности».

Лабораторная работа 2. «Разработать алгоритм изменения изображения в режиме реального времени».

Лабораторная работа 3. «Реализация алгоритмов изменения цвета в дополненной реальности».

Лабораторная работа 4. «Реализация алгоритмов сшивки изображений».

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые проекты (работы) непредусмотренные

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденный Приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 N 917 (ред. от 08.02.2021) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии"

2. 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

Громов, С. В. Технология дополненной реальности : методические указания / С. В. Громов. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2022. — 92 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/129767.html (дата обращения: 21.03.2024).

4.3 Дополнительная литература

Дополнительная литература не предусмотрена.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Основная литература не предусмотрена.

1. Управление объектами в дополненной реальности LMS Московского политеха URL: https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=4664

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Autodesk 3DSMAX (по подписке)
2. Blender (лицензияGNUGPLFree)
3. Adobe Creative Cloud (поподписке)
4. Microsoft Office 2007 (договор № 24/08 от 19.05.2008 г.)

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные 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

Компьютерный класс № 2610, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2а, Столы, стулья, аудиторная доска, использование переносного мультимедийного комплекса (переносной проектор, персональный ноутбук). Персональные компьютеры, мониторы, мышки, клавиатуры. Рабочее место преподавателя: стол, стул.

Компьютерный класс № 2662, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2а, Столы, стулья, аудиторная доска, использование переносного мультимедийного комплекса (переносной проектор, персональный ноутбук). Персональные компьютеры, мониторы, мышки, клавиатуры. Рабочее место преподавателя: стол, стул.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Изучение дисциплины «Управление объектами в дополненной реальности» обучающимися направления подготовки магистров 09.04.02 «Информационные системы и технологии» предусмотрено рабочим учебным планом в 3 семестре обучения.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы.

Посещение лекционных занятий является обязательным.

Допускается конспектирование лекционного материала письменным или компьютерным способом.

Регулярная проработка материала лекций по каждому разделу в рамках подготовки к промежуточным и итоговым формам аттестации, а также выполнение и подготовка к защите лабораторных работ по дисциплине является одним из важнейших видов самостоятельной работы обучающегося в течение семестра.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа по дисциплине «Управление объектами в дополненной реальности» осуществляется:

- в форме самостоятельной проработки теоретического материала обучающимися;
- защиты преподавателю лабораторной работы (знание теоретического материала и выполнение практического задания).

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:

В третьем семестре

- выполнение и защита лабораторных работ.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, темы докладов.

Образцы лабораторных работ, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-4– Способен управлять ИТ-инновациями				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
Знать: основные принципы разработки обьектов дополненной реальности.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний о основные принципы разработки обьектов дополненной реальности;	Обучающийся демонстрирует неполные знания о основные принципы разработки обьектов дополненной реальности	Обучающийся демонстрирует частичное отсутствие знаний о основные принципы разработки обьектов дополненной реальности	Обучающийся демонстрирует отличные знания о основные принципы разработки обьектов дополненной реальности
Уметь:использовать специализированное программное обеспечение для управления обьектами в дополненной реальности.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать специализированное программное обеспечение для управления обьектами в дополненной реальности	Обучающийся в удовлетворительной степени умеет использовать специализированное программное обеспечение для управления обьектами в дополненной реальности	Обучающийся хорошо умеет использовать специализированное программное обеспечение для управления обьектами в дополненной реальности	Обучающийся отлично умеет использовать специализированное программное обеспечение для управления обьектами в дополненной реальности
Владеть: методами разработки дополненной реальности.	Обучающийся не владеет методами разработки дополненной реальности	Обучающийся слабо владеет методами разработки дополненной реальности	Обучающийся хорошо владеет методами разработки дополненной реальности	Обучающийся отлично владеет методами разработки дополненной реальности
ПК-1– Способен управлять ресурсами ИТ				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
Знать: различные модели функционирования дополненной реальности.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний о различные модели функционировани я дополненной реальности;	Обучающийся демонстрирует неполные знания о различные модели функционирования дополненной реальности	Обучающийся демонстрирует частичное отсутствие знаний о различные модели функционирование дополненной реальности	Обучающийся демонстрирует отличные знания о различные модели функционирования дополненной реальности;

Уметь: разрабатывать модели дополненной реальности.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет разрабатывать модели дополненной реальности	Обучающийся в удовлетворительно й степени умеет разрабатывать модели дополненной реальности	Обучающийся хорошо умеет разрабатывать модели дополненной реальности	Обучающийся отлично умеет разрабатывать модели дополненной реальности

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка.

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

Шкала оценивания	***Описание***
Отлично	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, 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.*
Хорошо	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.*
Удовлетворительно	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.*

Неудовлетворительно	*Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведеннымв таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные атруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.*

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Вопросы к экзамену

1. Введение в OpenCV
2. Загрузка и установка OpenCV
3. Получение компилятора и настройка CMake
4. Настройка OpenCV с помощью CMake
5. Компиляция и установка библиотеки
6. Структура каталогов OpenCV
7. Создание проекта, включающего OpenCV
8. Общие замечания об использовании библиотеки
9. Средства для разработки новых проектов
10. Создание приложения OpenCV на C++ в QtCreator
11. Чтение и запись файлов изображений
12. Основные элементы API
13. Поддерживаемые форматы графических файлов
14. Чтение и запись видеофайлов
15. Средства взаимодействия с пользователем
16. Полосы прокрутки
17. Управление с помощью мыши
18. Кнопки
19. Рисование и отображение текста
20. Основные типы данных
21. Доступ к пикселям
22. Хронометраж
23. Типичные операции над изображениями
24. Арифметические операции
25. Сохранение данных
26. Гистограммы
27. Фильтрация изображений
28. Сглаживание
29. Повышение резкости

30. Работа с пирамидами изображений
31. Пирамиды Лапласа
32. Морфологические операции
33. Пример программы
34. LUT-фильтры
35. Геометрические преобразования
36. Аффинное преобразование
37. Ретуширование
38. Очистка от шумов
39. Цветовые пространства
40. Преобразования цветовых пространств (cvtColor)
41. Сегментация на основе цветового пространства
42. HSV-сегментация
43. YCrCb-сегментация
44. Цветоперенос
45. Стабилизация видео
46. Сверхвысокое разрешение
47. Сшивка изображений
48. Изображения с широким динамическим диапазоном
49. Создание HDR-изображений
50. Тональная компрессия
51. Совмещение
52. Экспозиционное объединение
53. Бесшовное клонирование
54. Обесцвечивание
55. Нефотореалистичный рендеринг
56. Установка OpenCV с поддержкой OpenCL
57. Краткое описание установки OpenCV с поддержкой OpenCL
58. Проверка использования GPU
59. Ускорение собственных функций
60. Проверка поддержки OpenCL.