Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 15.07.2025 18:08:26
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
«Информационные технологии»
_____ / Д.Г. Демидов /
«__» _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика в виртуальных мирах»

Направление подготовки/специальность
09.04.02 «Информационные системы и технологии»
Профиль/специализация
«Технологии смешанной реальности»

Квалификация
Магистр

Формы обучения
Очная

Москва, 2025

Разработчик(и):
к.ф.-м.н., доцент  /В.С. Болдасов/

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

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью изучения дисциплины «Физика в виртуальных мирах» является изучение принципов использования физических законов в виртуальных мирах.

Основные задачи дисциплины «Физика в виртуальных мирах»:

- изучение основных законов физики;
- изучение принципов применения законов физики в виртуальных мирах;
- изучение принципов взаимодействия физических объектов в виртуальных мирах;
- изучение принципов создания собственных физических законов.

Обучение по дисциплине «Физика в виртуальных мирах» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1. Знает способы управления проектами по созданию виртуальных миров ИУК-2.2. Умеет осуществлять управление приложениями смешанной реальности ИУК-2.3. Имеет навыки управления приложениями смешанной реальности.
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИУК-3.1. Знает способы управления командой при работе над приложениями смешанной реальности ИУК-3.2. Умеет осуществлять управление командой при работе над приложениями смешанной реальности ИУК-3.3. Имеет навыки управления командой при работе над приложениями смешанной реальности
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально- экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ИОПК-1.1. Знает основные физические законы ИОПК-1.2. Умеет применять основные физические законы в виртуальных мирах ИОПК-1.3. Имеет навыки создания собственных физических законов
ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ИОПК-8.1. Знает основные методы применения физических законов ИОПК-8.2. Умеет осуществлять программирование физических законов в виртуальных мирах ИОПК-8.3. Имеет навыки разработки собственных физических законов

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной основной части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

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

- Специальные главы математики
- Алгоритмы и методы оптимизации приложений смешанной реальности
- Искусственный интеллект в системах смешанной реальности
- Управление объектами в дополненной реальности
- Управление объектами в виртуальной реальности
- Производственная практика (преддипломная)
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетные единицы (148 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			1
1	**Аудиторные занятия**	**32**	**32**
В том числе:			
1.1	Лекции	16	16
1.2	Семинарские/практические занятия	16	16
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	**116**	**116**
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	зачет	зачет
	Итого:	**148**	**148**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.1 Очная форма обучения

№п/п	Разделы/темыдисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Коллайдеры и границы**	**20**					**16**
	Настройка Colliders и работа с Boundaries (лабораторное занятие)			2			
	Коллайдеры и границы		2				

2	**Твердые тела**	**20**					**16**
	Настройка компонента Rigidbody (лабораторное занятие)			2			
	Твердые тела		2				
3	**Баллистика**	**20**					**16**
	Скриптинг выстрелов снарядов и пуль (лабораторное занятие)			2			
	Баллистика		2				
4	**Разрушаемость**	**20**					**16**
	Настройка разрушаемости виртуальных объектов (лабораторное занятие)			2			
	Разрушаемость		2				
5	**Физические материалы**	**20**					**16**
	Применения и исследование свойств различных физических материалов (лабораторное занятие)			2			
	Физические материалы		2				
6	**Деформирование геометрии**	**22**					**18**
	Искажение мешей путем физического воздействия на виртуальный объект (лабораторное занятие)			2			
	Деформирование геометрии		2				
7	**Лучи**	**26**					**18**
	Raycast-инг (лабораторное занятие)			4			
	Лучи		4				
Итого		**148**	**16**	**16**			**116**

3.3 Содержание дисциплины

- Коллайдеры и границы
- Твердые тела
- Баллистика
- Разрушаемость
- Физические материалы
- Деформирование геометрии
- Лучи

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

Семинарские/практические занятия

- Настройка Colliders и работа с Boundaries
- Настройка компонента Rigidbody
- Скриптинг выстрелов снарядов и пуль

- Настройка разрушаемости виртуальных объектов
- Применения и исследование свойств различных физических материалов
- Искажение мешей путем физического воздействия на виртуальный объект
- Raycast-инг

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

Иванцивская Н.Г. Перспектива. Теория и виртуальная реальность : учебное пособие / Иванцивская Н.Г.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 197 c. — ISBN 978-5-7782-1328-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/44820.html

4.3 Дополнительная литература

Не предусмотрена.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

ЭОР находится в разработке.

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft Windows 7 (по программе бесплатного доступа Microsoft Imagine)
2. Autodesk 3DS MAX (по подписке),
3. Blender (лицензия GNU GPL Free),
4. Adobe Creative Cloud (по подписке),
5. Unity Personal (Free)

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. https://urait.ru/
2. https://www.iprbookshop.ru/
3. https://e.lanbook.com/

5 Материально-техническое обеспечение

Компьютерные классы № 2557, 2667: Столы, стулья, аудиторная доска, возможность использования переносного мультимедийного комплекса (переносной проектор для демонстрации слайдов (BENQ); ноутбук для демонстрации слайдов (существующие альтернативы: ASUS, ACER, HP)), персональные компьютеры. Рабочее место преподавателя: стол, стул.

6 Методические рекомендации

6.1Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Изучение дисциплины «Физика в виртуальных мирах» обучающимися направления подготовки магистров 09.04.02 «Информационные системы и технологии» предусмотрено рабочим учебным планом в 1 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 «Физика в виртуальных мирах» 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 промежуточныхаттестаций:

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

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Оценка за каждую лабораторную работу выставляется исходя из фактического выполнения всех поставленных задач с учётом сроков исполнения: за каждую 1 неделюпросрочки задания из оценки вычитается 10 баллов.

Для получения положительной экзаменационной оценки студенту необходимо набрать всего минимально 55 баллов по дисциплине и завершить итоговый тест с результатом не менее 55%.

Шкала оценивания	**Диапазон баллов**	**Описание**
Неудовлетворительно	0-54	Не достигнуто пороговое значение хотя бы для одного уровня формируемых на момент проведения аттестации компетенций. Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Удовлетворительно	55-69	Среднее значение для всех формируемых на моментпроведения аттестации уровней компетенций – 3. 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 значительнаяошибка или неточность.
Хорошо	70-84	Среднее значение для всех формируемых на моментпроведения аттестации уровней компетенций – 4. 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.

Отлично	85-100	Среднее значение для всех формируемых на моментпроведения аттестации уровней компетенций – 5. 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 допущенынезначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Вопросы к практическим работам

Тема №1

Практическая работа №1 «Настройка Colliders и работа с Boundaries». Оцениваемая компетенция – ОПК-1; ОПК-8; УК-2; УК-3

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Что такое коллайдеры?
2. Какую информацию можно получить от Boundaries?

Тема №2

Практическая работа №2 «Настройка компонента Rigidbody» Оцениваемая компетенция – ОПК-1; ОПК-8; УК-2; УК-3 Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Для чего применяется компонент Rigidbody?
2. Как производится настройка твердых тел?

Тема №3

Практическая работа №3 «Скриптинг выстрелов снарядов и пуль» Оцениваемая компетенция – ОПК-1; ОПК-8; УК-2; УК-3

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Какие физические формулы описывают основные принципы баллистики?
2. Как осуществляется скриптинг баллистики с помощью библиотек Unity?

Тема №4

Практическая работа №4 «Настройка разрушаемости виртуальных объектов». Оцениваемая компетенция – ОПК-1; ОПК-8; УК-2; УК-3

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Какие физические законы описывают падение и взаимодействие друг с другом физических тел?
2. Какие методы Unity физики позволяют применять силу к объектам?

Тема №5

Практическая работа №5 «Применения и исследование свойств различных физических материалов»

Оцениваемая компетенция – ОПК-1; ОПК-8; УК-2; УК-3 Вопросы к защите

лабораторной работы:

1. Какие физические формулы описывают силу трения и упругости тел?
2. Как добавить эффект физического материала виртуальному объекту?

Тема №6

Практическая работа №6 «Искажение мешей путем физического воздействия на виртуальный объект»

Оцениваемая компетенция – ОПК-1; ОПК-8; УК-2; УК-3 Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Какими понятиями описывается геометрия объекта?
2. Как происходит применение силы и деформация геометрии?

Тема №7

Практическая работа №7 «Raycast-инг»

Оцениваемая компетенция – ОПК-1; ОПК-8; УК-2; УК-3 Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Что такое Raycast? Когда он применяется?
2. Как происходит взаимодействие пользователя с объектами с помощью Raycast?