Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 15.07.2025 16:22:09
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
«Информационные технологии»
_____ / Д.Г. Демидов /
«__» _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физическое моделирование компьютерных игр»

Направление подготовки/специальность
09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль/специализация
«Программное обеспечение игровой компьютерной индустрии»

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очная

Москва, 2025 г.

Программу составил:

доцент кафедры ИиИТ, к.т.н.  /М.В. Суслов/

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Информатика и информационные технологии»,
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 8
4.4 Электронные образовательные ресурсы 8
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение....8
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы....8
5. Материально-техническое обеспечение....8
6. Методические рекомендации 8
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 8
6.2 Методические указания обучающимся 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

Целью освоения дисциплины «Физическое моделирование компьютерных игр» является формирование у обучающихся методологических основ моделирования физических процессов в компьютерных играх, практических навыков моделирования физических процессов и работы различных элементов оборудования с применением программных средствами

Задачи дисциплины:

- формирование представления о принципах физического взаимодействия объектов в компьютерных играх;
- формирование навыков создания программного кода для моделирования физического взаимодействия объектов в компьютерных играх;
- получение навыков оценки качества моделирования физических явлений и процессов в компьютерных играх;
- получение навыков внедрения в компьютерные игры интерактивных и взаимодействующих по законам физики виртуальных объектов;
- получение навыков разработки требований по моделированию физических явлений и процессов в компьютерных играх.

Обучение по дисциплине «Физическое моделирование компьютерных игр» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ИПК-1.1. Знает способы разработки требований и проектирования программного обеспечения для игровой компьютерной индустрии и требований дизайна к готовым продуктам ИПК-1.2. Умеет проектировать программное обеспечение с применением современных инструментальных средств в игровой компьютерной индустрии ИПК-1.3. Имеет навыки разработки требований и проектирования информационных и автоматизированных сред для игровой компьютерной индустрии

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физическое моделирование компьютерных игр» относится к блоку Б1 дисциплин (модулей), к части, формируемой участниками образовательных отношений для обязательного изучения.

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

- Стратегии разработки игровых проектов;
- Методология DevOps;
- Цифровые методы обработки информации;
- Разработка игровых приложений под мобильные платформы;
- Технологии распространения игрового контента;
- Производственная практика (проектно-технологическая);

- Производственная практика (преддипломная);
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			6
1	**Аудиторные занятия**	**36**	**36**
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия		
1.3	Лабораторные занятия	18	18
2	**Самостоятельная работа**	**36**	**36**
	В том числе:		
2.1	Подготовка к занятиям (изучение лекционного материала, литературы, законодательства, практических ситуаций)	18	18
2.2	Подготовка к лабораторным занятиям	18	18
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/Диф.зачет/экзамен	**зачет**	зачет
	Итого	**72**	72

3.2 Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	**Аудиторная работа**				**Самостоятельная работа**
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Тема 1. Введение.	4	2				2
2	Тема 2. Основы физического моделирования.	4	2				2
3	Т Тема 2. Моделирование перемещения объектов	20	2		10		8
4	Т Тема 3. Моделирование сил	4	2				2
5	Т Тема 4. Моделирование взаимодействия объектов	16	4		4		8
6	Тема 5. Моделирование оптических эффектов	12	2		4		6
7	Тема 6. Моделирование акустических эффектов	6	2				4

8	Тема 7. Моделирование простейших механизмов	6	2				4
	Итого	**72**	**18**		**18**		**36**

3.3 Содержание дисциплины

Введение.

Значение физических процессов в компьютерных играх. Примеры использования физических законов в играх. Игровые движки: назначение и специализация.

Тема 1. Основы физического моделирования

Реализация физических тел с использованием движка Unity, Unreal Engine. Rigid body как основной инструмент моделирования. Особенности использования и области применения. Применение математического моделирования физических процессов в игровых проектах..

Тема 2. Моделирование перемещения объектов

Системы отсчета, вектора, скорость. Прямолинейное движение с различными параметрами. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение по окружности, угловая и линейная скорости. Примеры моделирования перемещения в игровых проектах..

Тема 3. Моделирование сил

Законы Ньютона. Импульс тела и закон сохранения импульса. Сила упругости. Сила тяготения. Сила трения. Примеры моделирования сил в игровых проектах.

Тема 4. Моделирование взаимодействия объектов

Силовые факторы взаимодействия объектов. Виды взаимодействия объектов. Применение законов механики для реализации взазимодействия. Параметры объектов при моделировании взаимодействия в средах разработки Unity и Unreal Engine. Примеры моделирования физического взаимодействия в игровых проектах.

Тема 5. Моделирование оптических эффектов

Световые лучи. Законы отражения и преломления света. Свойства дифракции и интерференции. Основные законы оптики. Линзы и оптические эффекты. Примеры моделирования оптических лучей в игровых проектах.

Тема 6. Моделирование акустических эффектов

Звуковые колебания и волны. Распространение звуковых волн. Особенности слуха человека. Акустический движок. Примеры моделирования источников звука в игровых проектах.

Тема 7. Моделирование простейших механизмов

Простейшие механизмы и принципы их работы. Моделирование взаимодействия механизмов в игровых проектах.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

Семинарские и практические занятия не предусмотрены

3.4.2 Лабораторные занятия

№ п/п	№ темы	Тематика лабораторных занятий	Трудо-емкость (час.)

1	Тема 2	Моделирование равноускоренного движения	1
2	Тема 2	Моделирование движения по окружности	1
3	Тема 2	Моделирование движения с ускорением	2
4	Тема 2	Моделирование движения по винтовой линии	2
5	Тема 2	Моделирование движения под углом к горизонту	2
6	Тема 2	Моделирование движения с учётом сил трения	2
7	Тема 4	Моделирование взаимодействия тел	4
8	Тема 5	Моделирование оптических систем	4
Итого			**18**

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые проекты (работы) по данной дисциплине не предусмотрены

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

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

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень магистратуры) по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 926 (в редакции приказа от 26 ноября 2020 г. №1456);

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. № 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. Мэннинг Д. Unity для разработчика. Мобильные мультиплатформенные игры / Д. Мэннинг, П. Эддисон. - Санкт-Петербург : Питер, 2018. - 304 с. - ISBN 978-5-4461-0541-0. - URL: https://ibooks.ru/bookshelf/357917/reading (дата обращения: 28.03.2024). - Текст: электронный.

2. Торн А. Искусство создания сценариев в Unity / А. Торн. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 360 с. - ISBN 978-5-97060-381-9_int. - URL: https://ibooks.ru/bookshelf/372825/reading (дата обращения: 28.03.2024). - Текст: электронный.

3. Ламмерс Кенни. Шейдеры и эффекты в Unity. Книга рецептов. - Москва : ДМК Пресс, 2014. - 274 с. - ISBN 978-5-94074-737-6. - URL: https://ibooks.ru/bookshelf/364205/reading (дата обращения: 28.03.2024). - Текст: электронный..

4.3 Дополнительная литература

1. Кравченко, Н. Ю. Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кра-вченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 300 с. — (Высшее об-разование). — ISBN 978-5-534-01027-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: http://biblio-online.ru/bcode/450821 (дата обраще-ния: 28.03.2024).

2. Гребенкин, В. З. Техническая механика : учебник и практикум для вузов / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 390 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5953-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: http://biblio-online.ru/bcode/450655 (дата обращения: 28.03.2024).

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Электронный образовательный ресурс «Физическое моделирование компьютерных игр»: https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=4477

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Программные продукты Microsoft Office (отечественные аналоги).
2. Кроссплатформенная среда разработки Unity (актуальная версия на момент проведения занятий по дисциплине)
3. Среда разработки Unreal Engine (актуальная версия на момент проведения занятий по дисциплине)

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

1. Лекционная аудитория, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций.
2. Аудитория для проведения практических и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы и курсового проектирования.
4. Библиотека, читальный зал.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для начинающих преподавателей и специалистов-практиков, не имеющих опыта преподавательской работы.

Дисциплина «Физическое моделирование компьютерных игр» формирует у обучающихся компетенции ПК-1. В условиях конструирования образовательных систем на принципах компетентностного подхода произошло концептуальное изменение роли преподавателя, который, наряду с традиционной ролью носителя знаний, выполняет функцию организатора научно-поисковой работы обучающегося, консультанта в процедурах выбора, обработки и интерпретации информации, необходимой для практического действия и дальнейшего развития, что должно обязательно учитываться при проведении лекционных, лабораторных и практических занятий по дисциплине «Физическое моделирование компьютерных игр».

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Физическое моделирование компьютерных игр» осуществляется на основе междисциплинарной интеграции и четких междисциплинарных связей в рамках образовательной программы и учебного плана по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Физическое моделирование компьютерных игр» рассматривается в п.3.3 рабочей программы.

Методика определения итогового семестрового рейтинга обучающегося по дисциплине «Физическое моделирование компьютерных игр» представлена в составе ФОС по дисциплине в п.7 настоящей рабочей программы.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Физическое моделирование компьютерных игр», приведен в п.4 настоящей рабочей программы.

Дисциплина «Физическое моделирование компьютерных игр» является дисциплиной, формирующей у обучающихся следующие компетенци: ПК-1. В условиях конструирования образовательных систем на принципах компетентностного подхода произошло концептуальное изменение роли преподавателя, который, наряду с традиционной ролью носителя знаний, выполняет функцию организатора научно-поисковой работы обучающегося, консультанта в процедурах выбора, обработки и интерпретации информации, необходимой для практического действия и дальнейшего развития, что должно обязательно учитываться при проведении лекционных и лабораторных занятий по дисциплине «Физическое моделирование компьютерных игр».

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Физическое моделирование компьютерных игр» осуществляется на основе междисциплинарной интеграции и четких междисциплинарных связей в рамках образовательной программы и учебного плана по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Физическое моделирование компьютерных игр» рассматривается в п. 3 рабочей программы.

Примерные варианты тестовых заданий для текущего контроля и перечень вопросов к экзамену по дисциплине представлены в составе ФОС по дисциплине в п. 7 рабочей программы.

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Физическое моделирование компьютерных игр», приведен в п. 4 настоящей рабочей программы. Преподавателю следует ориентировать обучающихся на использование при подготовке к промежуточной аттестации оригинальной версии нормативных документов, действующих в настоящее время.

6.2 Методические указания обучающимся для обучающихся по освоению дисциплины

Получение углубленных знаний по дисциплине достигается за счет активной самостоятельной работы обучающихся. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с учебной и научной литературой по проблемам дисциплины, анализа научных концепций.

В рамках дисциплины предусмотрены различные формы контроля уровня достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций. Форма текущего контроля – активная работа на практических и лабораторных занятиях, реферат, тестирование. Формой промежуточного контроля по данной дисциплине является экзамен, в ходе которого оценивается уровень достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций.

Методические указания по освоению дисциплины.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение теоретических основ дисциплины.

Посещение лекционных занятий является обязательным.

Конспектирование лекционного материала допускается как письменным, так и компьютерным способом.

Регулярное повторение материала конспектов лекций по каждому разделу в рамках подготовки к текущим формам аттестации по дисциплине является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента в течение семестра, необходимой для качественной подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине.

Проведение лабораторных занятий по дисциплине «Физическое моделирование компьютерных игр» осуществляется в следующих формах:

- опрос по материалам, рассмотренным на лекциях и изученным самостоятельно по рекомендованной литературе;
- анализ и обсуждение практических ситуаций по темам.

Посещение лабораторных занятий и активное участие в них является обязательным.

Подготовка к лабораторных занятиям обязательно включает в себя изучение конспектов лекционного материала и рекомендованной литературы для адекватного понимания условия и способа решения заданий, запланированных преподавателем на конкретное практическое занятие.

Методические указания по выполнению различных форм внеаудиторной самостоятельной работы

Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине проводится на регулярной основе в разрезе каждого раздела в соответствии с приведенными в п.7 рабочей программы рекомендациями для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине «Физическое моделирование компьютерных игр». Список основной и дополнительной литературы по дисциплине приведен в п.4 настоящей рабочей программы.

Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Физическое моделирование компьютерных игр» проходит в форме зачета. Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Физическое моделирование компьютерных игр» и критерии оценки ответа обучающегося на зачете для целей оценки достижения заявленных индикаторов сформированности компетенции приведены в составе ФОС по дисциплине в п.7 настоящей рабочей программы.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине в 6 семестре проводится в форме зачёта по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом и настоящей рабочей программой. При этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения проводится преподавателем, ведущим занятия методом экспертной оценки (предпочтительно с использованием балльно-рейтинговой системы контроля знаний студентов). По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «незачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные настоящей рабочей программой (прошли текущий контроль, выполнили и защитили лабораторные работы).

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Физическое моделирование компьютерных игр» (прошли текущий контроль, выполнили и защитили лабораторные работы).

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом и настоящей рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом и настоящей рабочей программой. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенных 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.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль и промежуточная аттестация

Вопросы для оценки качества освоения теоретических материалов по дисциплине

1. Области применения оптических эффектов в играх.
2. Виды оптических объектов.
3. Назовите примеры использования оптических эффектов.
4. Области применения звуковых эффектов в компьютерных играх.
5. Виды акустических объектов в компьютерных играх.
6. Назовите примеры использования акустических эффектов.
7. Области применения законов механики в игровой индустрии.
8. Назовите примеры использования законов механики в играх.
9. Поясните что такое физический движок в играх. Как он используется
10. Как реализуется твёрдое тело в движке Unity.
11. Как реализуется взаимодействие объектов.
12. Как формируется взаимосвязь объектов.
13. Особенности формирования физических объектов в движке Unity.
14. Реализация взаимодействия через RigidBody/
15. Параметры Rigid Body
16. Что такое система отсчёта. Как формируются системы отсчёта.
17. Понятие вектора. Применение вектора для определения физических величин.
18. Понятие скорости. Параметры и моделирование скорости в компьютерных играх.
19. Понятие ускорение. Его использование в физическом моделировании.
20. Реализация параметров движения в Unity. Программирование и Rigid body
21. Особенности движения тела, брошенного под углом к горизонту.
22. Ускорения, действующие на объект.
23. Особенности описания движения тела по окружности.
24. Понятие угловой скорости и ускорения.
25. Понятие линейной скорости и ускорения.
26. Особенности моделирования сил упругости.
27. Примеры использования сил упругости в играх.
28. Особенности моделирования сил тяготения.
29. Примеры использования сил тяготения в играх.
30. Установка параметров, отвечающих за силы тяготения.
31. Особенности моделирования сил трения.
32. Примеры использования сил трения в играх.
33. Параметры, влияющие на силы трения.
34. Силы, возникающие при взаимодействии объектов.
35. Силовое взаимодействие объектов и его параметры.
36. Приведите примеры силового взаимодействия.
37. Порядок формирования связей между объектами.
38. Виды взаимодействий между объектами компьютерных игр.
39. Возможные настройки взаимодействия объектов.
40. Особенности источников света.
41. Параметры источников света.
42. Распространение световых лучей в пространстве. Скорость света.
43. законы отражения и преломления света.
44. Приведите примеры использования законов отражения и преломления света в компьютерных играх.
45. Параметры, регулирующие отражение и преломление света в игровых движках.
46. Законы дифракции и интерференции света.

47. Приведите примеры использования дифракции и интерференции света в компьютерных играх.
48. Параметры, регулирующие дифракцию и интерференцию света в игровых движках.
49. Назовите виды звуковых источников в игровых движках.
50. Назовите параметры звука.
51. Использование аудио в 2D и 3D пространствах.
52. Назовите параметры, регулирующие распространения звуковых волн.
53. Назовите порядок формирования звуковых волн.
54. Назовите простейшие механизмы и принцип их действия.
55. Назовите основные виды движения, используемые в механизамах.
56. Приведите примеры реализации простых механизмов в компьютерных играх.
57. Приведите примеры использования простых механизмов в компьютерных играх.