

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московский физико-технический институт  
(национальный исследовательский университет)»**

**УТВЕРЖДЕНО**

**Директор физтех-школы  
прикладной математики и  
информатики**

**А.М. Райгородский**

	<b>Рабочая программа дисциплины (модуля)</b>
<b>по дисциплине:</b>	Разработка компьютерных игр на Unity
<b>по направлению:</b>	Прикладная математика и информатика
<b>профиль подготовки:</b>	Проектирование и разработка комплексных бизнес-приложений Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики центр обучения проектированию и разработке игр
<b>курс:</b>	3
<b>квалификация:</b>	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 5 (осенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 60 всего, в том числе:

лекции: 30 час.

семинары: 30 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 75 час.

Всего часов: 135, всего зач. ед.: 3

Программу составил: А.В. Чупахина, ассистент

Программа обсуждена на заседании центра обучения проектированию и разработке игр 04.06.2020

## Аннотация

Курс содержит основные теоретические и практические аспекты разработки видеоигр с использованием движка Unity. В теоретической части изучаются основы языка C#, проектирование архитектуры игр, алгоритмы для разработки игр. В практической части студент проходит все этапы создания игры: использование движка Unity для разработки игр, проектирование интерфейсов, создание контента для игры: 3D-моделей и анимаций.

### 1. Цели и задачи

#### Цель дисциплины

формирование базовых знаний и навыков в области разработки игр под любые существующие платформы.

#### Задачи дисциплины

- формирование у обучающихся базовых знаний о процессе создания цифровых продуктов игровой направленности;
- овладение навыками работы с игровым движком Unity.
- освоение методов и алгоритмов проектирования и разработки игровых проектов на движке Unity;
- овладение базовыми знаниями о 3D моделинге;
- освоение методов проектирования и создания игровых интерфейсов.

### 2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-4 Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	ОПК-4.4 Владеет навыками работы с компьютером и компьютерными сетями с целью получения, хранения и обработки научной (технической, технологической) информации
	ОПК-4.3 Умеет составлять аннотации, рефераты, библиографические перечни и обзоры информации в области своей профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Знает основные источники научно-технической и (или) технологической информации в области профессиональной деятельности
	ОПК-4.1 Владеет методами научного поиска и интеллектуального анализа информации при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-5 Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе, математические методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре	ОПК-5.2 Обладает способностью к освоению новых знаний на основе изучения литературы, научных статей и других источников
	ОПК-5.3 Способен к профессиональной эксплуатации современной экспериментальной научно-исследовательской (измерительно-аналитической и технологической) аппаратуры
	ОПК-5.1 Способен решать поставленные задачи в области теоретических и экспериментальных исследований и разработок
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ПК-1.2 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценивать качество разработанной модели

новые научные результаты	ПК-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты
ПК-2 Способен самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого коллектива организовывать и проводить научные исследования и их апробацию	ПК-2.1 Знает принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации
	ПК-2.2 Способен планировать и проводить научные исследования самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого научного коллектива
	ПК-2.3 Способен проводить апробацию результатов научно-исследовательской работы посредством публикации научных статей и участия в конференциях

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Основы разработки на C#;
- Паттерны проектирования игровых проектов в Unity;
- Теорию игрового дизайна;
- Теорию цвета, композиции, теорию типографик.

уметь:

- создавать игровые проекты в Unity;
- создавать гейм-дизайн-документ;
- проектировать, верстать и анимировать игровые интерфейсы в Figma;
- создавать трехмерные ассеты персонажей и окружения, создавать для них анимации.

владеть:

- методами прототипирования игровых механик;
- методами настройки игрового баланса;
- методами тестирования игровых прототипов на целевой аудитории.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Основы языка программирования C#.	5	5		
2	Разработка игр на Unity.	15	15		45
3	Проектирование игровых интерфейсов.	5	5		15
4	3D моделирование.	5	5		15
Итого часов		30	30		75
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		135 час., 3 зач.ед.			

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 5 (Осенний)

## 1. Основы языка программирования C#.

Введение в C#. Система типов. Сборка мусора. Сериализация. Асинхронность. Обработка исключений.

## 2. Разработка игр на Unity.

Введение в C# и Unity3D. Физика и рендеринг. Шейдеры. Анимации и Particle System. Методы оптимизации и профили. Паттерны проектирования. Искусственный интеллект. Мультиплеер.

## 3. Проектирование игровых интерфейсов.

Теория цвета. Теория композиции. Типографика. Сетки, адаптивный дизайн. Токены и дизайн системы. Прототипирование, отрисовка, анимирование и тестирование игровых интерфейсов. Основы работы в Figma.

## 4. 3D моделирование.

3D-моделинг, текстурирование и анимирование игровых персонажей и окружения. Экспорт в игровой движок. Основы работы в Blender.

## 5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

учебная аудитория, оснащенная медиапроектором и экраном. Персональные компьютеры с предустановленным ПО: Unity 3D, Figma, Blender.

## 6. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

Не требуется

Дополнительная литература

Не требуется

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Официальный сайт онлайн-курсов по Unity <https://unity.com/ru/learn>

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

На лекционных занятиях используются мультимедийные технологии, включая демонстрацию презентаций.

В процессе самостоятельной работы обучающихся предполагается использование таких программных средств, как Figma, Unity, JetBrains Rider, Blender 2.8 и другие.

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

успешное освоение курса требует напряжённой самостоятельной работы студента. В программе курса приведено минимально необходимое время для работы студента над темой.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

<b>по направлению:</b>	Прикладная математика и информатика
<b>профиль подготовки:</b>	Проектирование и разработка комплексных бизнес-приложений Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики центр обучения проектированию и разработке игр
<b>курс:</b>	<u>3</u>
<b>квалификация:</b>	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 5 (осенний) - Дифференцированный зачет

**Разработчик:** А.В. Чупахина, ассистент

## 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-4 Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	ОПК-4.4 Владеет навыками работы с компьютером и компьютерными сетями с целью получения, хранения и обработки научной (технической, технологической) информации
	ОПК-4.3 Умеет составлять аннотации, рефераты, библиографические перечни и обзоры информации в области своей профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Знает основные источники научно-технической и (или) технологической информации в области профессиональной деятельности
	ОПК-4.1 Владеет методами научного поиска и интеллектуального анализа информации при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-5 Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе, математические методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре	ОПК-5.2 Обладает способностью к освоению новых знаний на основе изучения литературы, научных статей и других источников
	ОПК-5.3 Способен к профессиональной эксплуатации современной экспериментальной научно-исследовательской (измерительно-аналитической и технологической) аппаратуры
	ОПК-5.1 Способен решать поставленные задачи в области теоретических и экспериментальных исследований и разработок
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ПК-1.2 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценивать качество разработанной модели
	ПК-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты
ПК-2 Способен самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого коллектива организовывать и проводить научные исследования и их апробацию	ПК-2.1 Знает принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации
	ПК-2.2 Способен планировать и проводить научные исследования самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого научного коллектива
	ПК-2.3 Способен проводить апробацию результатов научно-исследовательской работы посредством публикации научных статей и участия в конференциях

## 2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Разработка компьютерных игр на Unity» обучающийся должен:

**знать:**

- Основы разработки на C#;
- Паттерны проектирования игровых проектов в Unity;
- Теорию игрового дизайна;
- Теорию цвета, композиции, теорию типографик.

**уметь:**

- создавать игровые проекты в Unity;
- создавать гейм-дизайн-документ;
- проектировать, верстать и анимировать игровые интерфейсы в Figma;
- создавать трехмерные ассеты персонажей и окружения, создавать для них анимации.

**владеть:**

- методами прототипирования игровых механик;
- методами настройки игрового баланса;
- методами тестирования игровых прототипов на целевой аудитории.

**3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю**

- CLR, .NET Framework, Mono. Определение и связь с C# и Unity.
- Проектирование типов: System.Object, приведение типов, пространство имен, примитивные, ссылочные и значимые типы. Ключевые слова dynamic и var.
- Индексаторы. Расширения.
- Свойства. События. Обобщения.
- Делегаты и лямбда-выражения.
- Настраиваемые атрибуты.
- Сериализация. Асинхронность.
- Сборка мусора. IDisposable, Dispose. Финализаторы.
- Стандартные компоненты Unity. MonoBehaviour.
- Устройство нативных пользовательских интерфейсов в движке. Обзор возможностей Canvas. Обработка событий инпутов.
- UnityEditor.
- 2D и 3D физика и работа с ней: Colliders, Rigidbodies, Physics Materials, Triggers, Raycasting.
- Character Controller. Raycasts and overlaps.
- Освещение, рендеринг, тени в Unity. Постобработка. Рендер пайплайн.
- Шейдеры. ShaderLab и его синтаксис. ShaderGraph.
- Возможности анимации в движке и дополнительные плагины: Animator, DOTween, Anima2D.
- Методы оптимизации Unity. Профайлинг, оптимизация рендеринга.
- Паттерны проектирования игровой разработки. Update-метод. Component. Object Pool. Model–View–Controller.
- Паттерны проектирования игровой разработки. State Machine. Entity component system.
- ИИ. Логика и поведение NPC. Pathfinding, NavMesh.
- Локализация.
- Аналитика.

**4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

1. Проектирование типов: System.Object, приведение типов, пространство имен, примитивные, ссылочные и значимые типы. Ключевые слова dynamic и var.
2. Правила юзабилити. Подходы к проектированию
3. CLR, .NET Framework, Mono. Определение и связь с C# и Unity.
4. Цвет, шрифт, сетка. Основные элементы интерфейса.
5. Члены типа, видимость типа, дружественные сборки, доступ к членам типа, статические классы, структуры.
6. Классификации игр.
7. Константы и поля. Конструкторы, перегрузка операторов, расширения.
8. Типы игроков.
9. Свойства и события. Обобщения и интерфейсы.
10. Изначальная мотивация играть.
11. Основные типы данных. Null-совместимые значимые типы.
12. Мотивация продолжать играть.
13. Исключения и управление состояниями.

14. Этапы разработки проекта.
15. Сборщик мусора.
16. Userstory.
17. Сериализация.
18. Этапы создания концепта, фильтрация идей.
19. Асинхронность.
20. Подходы к созданию концепта.
21. Стандартные компоненты Unity. MonoBehaviour.
22. Дизайн систем и подсистем.
23. Устройство нативных пользовательских интерфейсов в движке. Обзор возможностей Canvas. Обработка событий инпутов.
24. Модели монетизации.
25. UnityEditor.
26. Дизайн-документация.
27. D и 3D физика и работа с ней: Colliders, Rigidbodies, Physics Materials, Triggers, Raycasting. Постобработка.
28. Сбор и анализ отзывов.
29. Освещение, рендеринг, тени в Unity.
30. Pre-production.
31. Scriptable Rendering Pipeline. LWRP и HDRP.
32. Production.
33. Шейдеры. ShaderLab и его синтаксис. ShaderGraph.
34. Оперирование существующего проекта.
35. Возможности анимации в движке и дополнительные плагины: Animator, State Machines, ИК-анимации, Mecanim, DOTween, Anima2D. Particle System.
36. Паттерны проектирования игровой разработки. State Machine. Entity component system.
37. Паттерны проектирования игровой разработки. Update-метод. Component. Object Pool. Model–View–Controller.
38. Работа с ресурсной системой, AssetBundles, атласы. Gameplay Debugging.
39. ИИ. Логика и поведение NPC. Pathfinding, NavMesh.
40. Методы оптимизации U.

#### Критерии оценивания

отлично (10) - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

отлично (9) - выставляется студенту, показавшему свободное оперирование знаниями учебной программы дисциплины, выполнение заданий творческого характера.

отлично (8) - выставляется студенту, показавшему владение программным учебным материалом с наличием несущественных ошибок в действиях, самостоятельно исправляемых учащимся.

хорошо (7) - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускается в ответе или в решении задач некоторые неточности.

хорошо (6) - выставляется студенту если он осознает воспроизведение программного учебного материала, в том числе и различной степени сложности, с несущественными ошибками, затруднения в применении отдельных навыков.

хорошо (5) - выставляется студенту если теоретическое содержание освоено не полностью, некоторые практические навыки сформированы недостаточно, в некоторых случаях были допущены ошибки.

удовлетворительно (4) - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.



удовлетворительно (3) - выставляется студенту в случае большого количества недочетов и неправильных ответов, а также пассивной работе в ходе занятий, многие учебные задания не выполнены.

неудовлетворительно (2) - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

неудовлетворительно (1) - выставляется студенту, который не освоил теоретическое и практическое содержание курса, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Контроль знания материала осуществляется при помощи выполнения самостоятельной работы и контрольного тестирования. При подготовке и ответе разрешается пользоваться любыми материалами.