

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт информационных технологий и интеллектуальных систем



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Е.А. Турилова

28 февраля 2025 г.

подписано электронно-цифровой подписью

## Программа дисциплины

Продвинутая разработка игровых механик и систем

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Индустринг разработки видеоигр

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

## **Содержание**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): младший научный сотрудник, б/с Мухаметханов И.Р. (НИЛ SIM-лаборатория симуляционных технологий в биомедицине, Институт информационных технологий и интеллектуальных систем), IlnuRMukhametkhanov@kpfu.ru ; младший научный сотрудник, б/с Надыршина К.Р. (НИЛ Digital Media Lab, Институт информационных технологий и интеллектуальных систем), KrRNadyrshina@kpfu.ru ; ассистент, б.с. Шубин А.В. (Кафедра индустрии разработки видеоигр, Институт информационных технологий и интеллектуальных систем), AleVShubin@kpfu.ru

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-8	Владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Должен знать:

- Различия между классами и структурами, а также ограничения и особенности их использования.
- Принципы работы с делегатами и событиями, включая подписку, отписку и использование методов add/remove.
- Основы интерфейса IEnumerable и применение yield return для ленивой генерации данных.
- Принципы SOLID и их применение для создания поддерживаемого и масштабируемого кода.
- Концепции обобщений (Generics) и ограничения, накладываемые на них, включая типы данных и наличие конструктора.
- Основные паттерны проектирования, такие как Команда, Посетитель, Стратегия, Декоратор, Фасад, Наблюдатель, Состояние, ServiceLocator и MV\* паттерны.
- Основы асинхронного программирования с использованием async, await, Task и CancellationToken.

Должен уметь:

Должен уметь:

- Проектировать и реализовывать структуры и классы, учитывая их ограничения и области применения.
- Использовать делегаты и события для создания гибких и модульных приложений.
- Реализовывать ленивую генерацию данных с применением IEnumerable и yield return.
- Применять принципы SOLID для улучшения структуры и качества кода.
- Использовать обобщения для создания универсальных и переиспользуемых компонентов.
- Реализовывать и интегрировать паттерны проектирования в проекты для решения типовых задач.
- Разрабатывать асинхронные приложения, эффективно используя инструменты асинхронного программирования.

Должен владеть:

Должен владеть:

- Навыками проектирования и реализации сложных приложений на C#, используя структуры, делегаты, события и обобщения.
- Способностью применять принципы SOLID и паттерны проектирования для улучшения архитектуры программного обеспечения.
- Умением разрабатывать высокопроизводительный и отзывчивый код с использованием асинхронных операций.
- Способностью анализировать и оптимизировать существующий код для повышения его эффективности и производительности.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.05.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.04 "Программная инженерия (Индустринг разработки видеоигр)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 72 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 семестре.

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

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- сто- тель- ная ра- бота
			Лекции всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Структуры и ограничения структур	6	0	0	6	0	0	0	6
2.	Тема 2. Делегаты и события	6	0	0	6	0	0	0	6
3.	Тема 3. IEnumerable	6	0	0	6	0	0	0	6
4.	Тема 4. Принципы Solid	6	0	0	20	0	0	0	20
5.	Тема 5. Обобщения (Generic)	6	0	0	6	0	0	0	6
6.	Тема 6. Паттерны проектирования	6	0	0	20	0	0	0	20
7.	Тема 7. Асинхронное программирование	6	0	0	8	0	0	0	8
	Итого		0	0	72	0	0	0	72

**4.2 Содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Структуры и ограничения структур**

Различия между классами и структурами: основные отличия между классами и структурами в C# (ссылка vs. значение).

Основы использования структур в C#: создание и использование структур для хранения данных.

Примеры применения структур: типичные случаи, где удобно использовать структуры, например, для представления точек, векторов и цветов.

Модификаторы доступа для структур: настройка видимости полей и методов в структурах с помощью модификаторов доступа.

Особенности неизменяемости структур: как гарантировать неизменяемость данных в структурах и преимущества такого подхода.

Применение структур в коллекциях: использование структур в коллекциях, таких как массивы или списки, и их особенности.

**Тема 2. Делегаты и события**

Декларация и использование делегатов: создание и использование делегатов для передачи методов как параметров.

Примеры применения делегатов в коде: типичные случаи использования делегатов, такие как обработка событий или передача методов в качестве аргументов.

Подписка и отписка от событий: методы подписки и отписки от событий для обработки действий.

Методы add и remove для управления событиями: использование методов add и remove для добавления и удаления обработчиков событий.

Нативные делегаты и их отличия: отличие стандартных делегатов от нативных (например, Action, Func, Predicate).

Использование Action, Predicate и Func: применение популярных делегатов для упрощения кода.

Анонимные методы и лямбда-выражения: использование анонимных методов и лямбда-выражений для сокращения кода и улучшения читабельности.

### **Тема 3. IEnumerable**

Реализация и использование интерфейса: создание и использование интерфейсов для определения контрактов и улучшения гибкости кода.

Работа с коллекциями, поддерживающими IEnumerable: использование коллекций, поддерживающих интерфейс IEnumerable, для удобной итерации по элементам.

Понятие ленивых вычислений: основы ленивых вычислений и их преимущества для оптимизации памяти и производительности.

Примеры применения yield return в проектах: использование оператора yield return для создания итераторов и реализации ленивых вычислений в коллекциях.

### **Тема 4. Принципы Solid**

Подробное изучение принципов SRP, OCP, LSP, ISP, DIP: детальное рассмотрение каждого принципа SOLID для улучшения качества кода.

SRP (Принцип единой ответственности): понимание важности разделения ответственности между классами и минимизация их задач.

OCP (Принцип открытости/закрытости): создание расширяемых, но неизменяемых классов для упрощения модификаций.

LSP (Принцип подстановки Лисков): обеспечение правильного наследования и подмены объектов.

ISP (Принцип разделения интерфейсов): минимизация зависимости от ненужных методов через создание специализированных интерфейсов.

DIP (Принцип инверсии зависимостей): уменьшение зависимости между высокоуровневыми и низкоуровневыми компонентами.

Примеры применения SOLID в разработке: применение принципов SOLID в реальных проектах для улучшения структуры кода.

Рефакторинг существующего кода с учетом SOLID: улучшение архитектуры старого кода с применением принципов SOLID.

Улучшение архитектуры и поддерживаемости программного обеспечения: как соблюдение SOLID способствует упрощению поддержки и расширения кода.

### **Тема 5. Обобщения (Generic)**

Создание универсальных классов и методов: использование дженериков для создания универсальных классов и методов, работающих с разными типами данных.

Ограничения по типу данных (class и struct): как задавать ограничения для универсальных типов, чтобы использовать только классы или структуры.

Ограничения по типу (класс или интерфейс): использование ограничений для того, чтобы универсальные типы работали только с определёнными классами или интерфейсами.

Использование конструктора без параметров: создание универсальных типов с возможностью использования конструктора без параметров для инициализации объектов.

### **Тема 6. Паттерны проектирования**

Изучение паттернов: Команда, Посетитель, Стратегия, Декоратор, Фасад, Наблюдатель, Состояние, ServiceLocator: подробное изучение каждого паттерна и его применения в реальных задачах.

Паттерн Команда: инкапсуляция запросов в объекты для упрощения их передачи и выполнения.

Паттерн Посетитель: добавление функциональности в объекты без изменения их структуры.

Паттерн Стратегия: замена алгоритмов на лету для гибкости и расширяемости.

Паттерн Декоратор: добавление нового поведения объектам без изменения их исходного кода.

Паттерн Фасад: упрощение взаимодействия с комплексной системой.

Паттерн Наблюдатель: создание системы, где объекты автоматически уведомляются об изменениях.

Паттерн Состояние: управление состоянием объекта с изменением его поведения.

Паттерн ServiceLocator: упрощение доступа к сервисам через центральный контейнер.

Примеры применения каждого паттерна: практическое использование паттернов в разработке.

Архитектурные паттерны MVC, MVP, MVVM: основные архитектурные подходы для организации кода в приложениях.

Применение в современных приложениях: как MVC, MVP и MVVM используются для разработки гибких и масштабируемых приложений.

## **Тема 7. Асинхронное программирование**

Использование `async` и `await`: основы асинхронного программирования с использованием ключевых слов `async` и `await` для упрощения работы с асинхронными задачами.

Работа с `Task` и управление потоками: создание и управление асинхронными задачами с помощью класса `Task`, управление потоками для выполнения параллельных операций.

`CancellationToken` и управление отменой задач: использование `CancellationToken` для корректной отмены задач, предотвращение утечек памяти и блокировки потоков.

`TaskCompletionSource` и контроль выполнения задач: создание и управление задачами с использованием `TaskCompletionSource` для контроля завершения асинхронных операций и взаимодействия с внешними ресурсами.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

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

ЭБС "Консультант студента" - <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001840787.html>

ЭБС "Консультант студента" - <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785898183431.html>

ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603772.html>

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

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	На практических занятиях студент должен вести записи в специально отведенной для этого тетради. В случае, если студенту что-то непонятно, он может задать вопросы преподавателю. На практическом занятии важно выполнять все задания преподавателя, внимательно следовать рекомендациям. Приветствуется активное участие в обсуждениях.
самостоятельная работа	Во время самостоятельной работы студент должен повторять свои записи с занятий, выполнять домашние задания, формулировать вопросы, чтобы задать их на занятии, изучать рекомендованные источники. В освоении материала важную роль играет активная заинтересованность студента в изучаемом материале, поэтому приветствуется самостоятельное изучение дополнительных источников информации по теме, выполнение дополнительных заданий.
экзамен	Для подготовки к экзамену следует повторить свои записи, обратиться к основной и дополнительной литературе, рекомендованными источниками. Дополнительный самостоятельный поиск информации приветствуется, т.к. способствует глубокому пониманию изучаемого материала. Все вопросы студенты могут задать в течении курса и на консультации.

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
  - продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
  - продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
  - продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки "Индустрия разработки видеоигр".

*Приложение 2*  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
*Б1.В.ДВ.05.01 Продвинутая разработка игровых механик и систем*

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Индустрія разработки видеоигр

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

**Основная литература:**

1. Дадян, Э. Г. Современные технологии программирования. Язык C# : учебник : в 2 томах. Том 1. Для начинающих пользователей / Э.Г. Дадян. - Москва : ИНФРА-М, 2025. - 312 с. - (Высшее образование). - DOI 10.12737/1196552. - ISBN 978-5-16-020578-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2182623> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа: по подписке.
2. Дадян, Э. Г. Современные технологии программирования. Язык C# : учебник : в 2 томах. Том 2. Для продвинутых пользователей / Э.Г. Дадян. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 335 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/1478383. - ISBN 978-5-16-016997-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1478383> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа: по подписке.
3. Торн, А. Искусство создания сценариев в Unity. Практические советы и приемы создания игр профессионального уровня на C# в Unity: практическое руководство / А. Торн; пер. с англ. Р. Н. Рагимова. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 362 с. - Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5 ; экран 10'. - ISBN 978-5-89818-343-1. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785898183431.html> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа : по подписке.
4. Хокинг Джозеф. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C#. 3-е межд. издание. - Санкт-Петербург : Питер, 2023. - 448 с. - ISBN 978-5-4461-2266-0. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/390128/reading> (дата обращения: 10.12.2024). - Текст: электронный.

**Дополнительная литература:**

1. Тикоски С. Современная разработка игр на Unity: Пер. с англ. / С. Тикоски. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2024. - 496 с. - ISBN 978-5-9775-1956-4. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/396447> (дата обращения: 10.12.2024). - Текст: электронный.
2. Торн, А. Основы анимации в Unity: учебное пособие / Алан Торн. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 176 с. - ISBN 978-5-97060-377-2 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603772.html> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа : по подписке.
3. Подбельский, В. В. Язык Си#. Решение задач: учебное пособие / В. В. Подбельский. - Москва : Финансы и статистика, 2022. - 296 с. - ISBN 978-5-00184-078-7. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001840787.html> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа : по подписке.

*Приложение 3*  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
*Б1.В.ДВ.05.01 Продвинутая разработка игровых механик и систем*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая  
перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Индустрiya разработки видеоигр

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.