

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Автономная некоммерческая организация
«Агентство развития профессий и навыков
(Ворлдскиллс Россия)»

Директор ГБПОУ «ЧГТК им.М.И.Щадова»



С.Н.Сычев

«17» сентября 2021г.

**Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации
«Базовые навыки разработки компьютерных игр и мультимедийных
приложений (с учетом стандарта Ворлдскиллс по компетенции
«Разработка компьютерных игр и мультимедийных приложений»)»**

г. Черемхово, 2021 год

**Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации
«Базовые навыки разработки компьютерных игр и мультимедийных
приложений (с учетом стандарта Ворлдскиллс по компетенции
«Разработка компьютерных игр и мультимедийных приложений»)»**

1. Цели реализации программы

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации, с учетом спецификации стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Разработка компьютерных игр и мультимедийных приложений».

2. Требования к результатам обучения. Планируемые результаты обучения

2.1. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации направлена на совершенствование и (или) формирование у слушателей новой компетенции с учетом спецификации стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Разработка компьютерных игр и мультимедийных приложений»

№ п/п	Содержание совершенствуемой или вновь формируемой компетенции
1	Организация и управление работой
2	Программирование на языке C#
3	Основные принципы работы с Unity 3D
4	Анализ и проектирование

Программа разработана в соответствии с:

- спецификацией стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Программист»;
- профессиональным стандартом «Программист» (утвержден приказом Минтруда России от 18.11.2013 г. № 679н);

К освоению программы допускаются лица, имеющие или получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование. Медицинские ограничения регламентированы Перечнем медицинских противопоказаний Минздрава России.

2.2 Требования к результатам освоения программы

В результате освоения дополнительной профессиональной программы у слушателя должны быть сформированы компетенции, в соответствии с разделом 2.1. программы.

В результате освоения программы слушатель должен

знать:

- преимущества использования современных средств разработки;
- базовые алгоритмы программирования;
- структуры данных;
- объектно-ориентированное программирование;
- событийно-ориентированное программирование;
- основные принципы и понятия разработки игр;
- технологию работы с объектами на сцене;
- компоненты объектов;
- настройку игровых объектов и их компонентов;
- особенности оптимизации компьютерных игр и приложений для ПК и мобильных устройств;
- архитектуру мобильных устройств в контексте оптимизации приложений;
- важность использования методологий системного анализа и проектирования;
- необходимость следить за новыми технологиями и принимать решение относительно уместности их применения;
- важность оптимизации проекта системы с упором на модульность и возможность повторного использования;
- особенности сборки приложения под разные ОС (Windows, Android, IOS);

уметь:

- использовать предоставленные ресурсы для продуктивной работы;
- применять исследовательские технологии и навыки, чтобы иметь представление о самых последних отраслевых рекомендациях;
- анализировать результаты собственной деятельности в сравнении с ожиданиями и потребностями клиента и организации;
- пользоваться Visual Studio;
- пользоваться MonoDevelop;
- реализовать алгоритмы на языке программирования C#;
- работать со сценами;
- уметь верстать игровые сцены;
- работать с компонентами объекта;
- оптимизировать текстуры и материалы для целевых платформ;
- оптимизировать основной процесс приложения;
- оптимизировать использование физики в компьютерных играх и приложениях;
- проектировать приложение при помощи макета приложения и переходов; схемы класса, схемы последовательности, схемы состояния, схемы деятельности; проектирования человеко-машинного интерфейса; проектирования многоуровневого приложения;
- правильно собрать «билд» приложения, запустить «билд» на устройстве, продемонстрировать работоспособность приложения.

3. Содержание программы

Категория слушателей: лица, имеющие или получающие среднее профессиональное или высшее образование.

Трудоемкость обучения: 144 академических часа.

Форма обучения: очная или очная с применением дистанционных образовательных технологий.

3.1. Учебный план

№	Наименование модулей	Всего, ак.час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практ. занятия	промежут. и итог. контроль	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Разработка компьютерных игр и мультимедийных приложений». Разделы спецификации	2	2	-		
2.	Модуль 2. Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере	6	6	-	-	
3.	Модуль 3. Общие вопросы по работе в статусе самозанятого	2	2	-	-	
4.	Модуль 4. Требования охраны труда и техники безопасности	2	2	-	-	
5.	Модуль 5. Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией	1	-	1	-	
6.	Модуль 6. Основы программирования на языке C#	27	8	18	1	Зачет
7.	Модуль 7. Объектно-ориентированное программирование	25	6	18	1	Зачет
8.	Модуль 8. Основы разработки игр	44	11	32	1	Зачет
9.	Модуль 9. Разработка 3D-Игры	27	4	22	1	Зачет
10.	Итоговая аттестация	8	-	-	8	ДЭ ¹
	ИТОГО:	144	41	91	12	

¹ Демонстрационный экзамен по компетенции.

3.2. Учебно-тематический план

№	Наименование модулей	Всего, ак.час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практ. занятия	промежут. и итог. контроль	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Разработка компьютерных игр и мультимедийных приложений». Разделы спецификации	2	1	-	-	
1.1	Актуальное техническое описание по компетенции. Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции	1	1	-	-	
2. ²	Модуль 2. Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере	6	6	-	-	
2.1	Региональные меры содействия занятости в том числе поиска работы, осуществления индивидуальной предпринимательской деятельности, работы в качестве самозанятого	1	1	-	-	
2.2	Актуальная ситуация на региональном рынке труда	1	1	-	-	
2.3	Современные технологии в профессиональной сфере, соответствующей компетенции	4	4	-	-	
3.	Модуль 3. Общие вопросы по работе в статусе самозанятого	2	2	-	-	
3.1	Регистрация в качестве самозанятого	0,5	0,5	-	-	

² Занятия по темам 1.1. и 1.2 проводятся с участием представителей профильных органов исполнительной власти субъекта Российской Федерации и/или органов местного самоуправления муниципального образования.

3.2	Налог на профессиональный доход – особый режим налогообложения для самозанятых граждан	0,5	0,5	-	-	
3.3	Работа в качестве самозанятого	1	1	-	-	
4.	Модуль 4. Требования охраны труда и техники безопасности	2	2	-	-	
4.1	Требования охраны труда и техники безопасности	1	1	-	-	
4.2	Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды по компетенции	1	1	-	-	
5.	Модуль 5. Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией	1	-	1	-	
5.1	Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией	1	-	1	-	
6.³	Модуль 6. Основы программирования на языке C#	27	8	18	1	Зачет
6.1	Введение	5	1	4	-	
6.2	Типы данных.	7	1	6	-	
6.3	Основные операторы.	4	2	2	-	
6.4	Массивы.	3	1	2	-	
6.5	Строки.	2	1	1	-	
6.6	Файлы	2	1	1	-	
6.7	Работа с WindowsForms.	3	1	2	-	
6.8	Промежуточный контроль ⁴	1	-	-	1	Зачет
7.	Модуль 7. Объектно-ориентированное программирование	25	6	18	1	Зачет

³ При освоении модулей компетенции должны быть предусмотрены занятия, проводимые с участием работодателей: мастер-классы, экскурсии на предприятия и иные формы.

⁴ В рамках промежуточного контроля по модулям компетенции должно быть предусмотрено время и возможность для формирования слушателями личного портфолио: результатов своих работ, которые они впоследствии смогут представить работодателю или клиенту.

7.1	Введение в ООП. Классы и объекты	4	2	2	-	
7.2	Основные свойства ООП	10	2	8	-	
7.3	Абстрактные типы данных. Коллекции	2	-	2	-	
7.4	Перечисления. Делегаты. Обобщения	2	-	2	-	
7.5	Технология LINQ	2	-	2	-	
7.6	Триггеры. Обработка исключений в C#	4	2	2	-	
7.7	Промежуточный контроль	1	-	-	1	Зачет
8.	Модуль 8. Основы разработки игр	44	11	32	1	Зачет
8.1	Введение в Unity3D	6	2	4	-	
8.2	Взаимодействие игровых объектов на сцене	10	6	4	-	
8.3	GameObjects. Физика	5	1	4	-	
8.4	Скриптинг	4	-	4	-	
8.5	Работа с пользовательским интерфейсом	5	1	4	-	
8.6	Анимация игровых объектов	4	-	4	-	
8.7	Основы освещения в Unity	5	1	4	-	
8.8	Разработка игры	4	-	4	-	
8.9	Промежуточный контроль	1	-	-	1	Зачет
9.	Модуль 9. Разработка 3D-Игры	27	4	22	1	Зачет
9.1	ООП в Unity. Классы, интерфейсы и абстрактные классы. Методы. События и делегаты. Наследование и полиморфизм	2	2	-	-	
9.2	Основы программирования скриптов в Unity3D	6	2	4	-	
9.3	Создание готовой модели	6	-	6	-	
9.4	Создание сцены	6	-	6	-	
9.5	Создание интерфейса для игры	6	-	6	-	
9.6	Промежуточный контроль	1	-	-	1	Зачет

10.	Итоговая аттестация	8	-	-	8	
10.1	Демонстрационный экзамен по компетенции	8	-	-	8	
	ИТОГО:	144	41	91	12	

3.3. Учебная программа

1.3. Учебная программа

Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Разработка компьютерных игр и мультимедийных приложений».

Разделы спецификации

Тема 1.1. Актуальное техническое описание по компетенции. Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции Разработка компьютерных игр и мультимедийных приложений

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие:

Актуальное техническое описание по компетенции. Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Разработка компьютерных игр и мультимедийных приложений». Разбор технического описания компетенции.

Модуль 2. Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере

Тема 2.1. Региональные меры содействия занятости в том числе поиска работы, осуществления индивидуальной предпринимательской деятельности, работы в качестве самозанятого.

Тема 2.2. Актуальная ситуация на региональном рынке труда.

Тема 2.3. Современные технологии в профессиональной сфере, соответствующей компетенции.

Модуль 3. Общие вопросы по работе в статусе самозанятого.

Тема 3.1. Регистрация в качестве самозанятого.

Тема 3.2. Налог на профессиональный доход – особый режим налогообложения для самозанятых граждан.

Тема 3.3. Работа в качестве самозанятого.

Модуль 4. Требования охраны труда и техники безопасности

Тема 4.1. Требования охраны труда и техники безопасности.

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие:

Вредные факторы при работе с компьютерной техникой, их влияние на работоспособность, способы минимизации воздействия в ходе образовательного процесса.

Тема 4.2. Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды по компетенции.

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие:

Инструкция по технике безопасности в компетенции Разработка компьютерных игр и мультимедийных приложений. Эффективная организация рабочего места при работе с компьютерной техникой.

Модуль 5. Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией

Тема 5.1. Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией

Практическое занятие. План проведения занятия:

Проводится вводный тест на знание типов данных, базовых конструкций языка программирования C#, на знание игровых платформ, типы игры, основные понятия Unity.

Модуль 6. Основы программирования на языке C#

Тема 6.1 Введение.

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Постановка задачи и спецификация программы. Программа на языке высокого уровня. Понятия тестирования и отладки. Диалоговые программы, дружелюбность интерфейса. Стиль программирования.

Практическое занятие. Интегрированная среда разработки MS Visual Studio.NET. Структура программы. Алфавит языка. Лексемы.

Тема 6.2. Типы данных.

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Понятие типа данных. Классификация типов. Переменные. Выражения. Основные операции. Использование стандартных функций. Приведение типов. Строгая и не строгая типизация, не приводимые типы данных, особенности приведения.

Практическое занятие. Операции присваивания, сравнения, арифметические, логические, решение математических задач.

Тема 6.3. Основные операторы.

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Условный оператор, оператор выбора, циклические операторы.

Практическое занятие. Решение задач с использованием циклов, условных операторов.

Тема 6.4. Массивы.

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Массивы в C#. Одномерные и многомерные массивы. Операции над массивами.

Практическое занятие. Типы задач по обработке массивов. Простые методы сортировки. Поисковые задачи. Двумерные массивы. Решение задач с использованием массивов.

Тема 6.5. Строки.

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Строковые литералы. Тип string. Инициализация строк. Операции над строками.

Практическое занятие. Типы задач по обработке строковых данных.

Тема 6.6. Файлы.

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Понятие потока. Классификация потоков. Основные классы для работы с файловыми потоками. Чтение и запись Json и XML

Практическое занятие. Потоки байтов FileStream. Потоки символов (StreamWriter и StreamReader). Двоичные файлы (BinaryWriter, BinaryReader).

Тема 6.7. Работа с WindowsForms.

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Структура приложения с обработкой сообщений. Шаблон Windows – приложения. Основные типы Windows.Forms. Элементы управления. Диалоговые окна.

Практическое занятие. Обработчики событий. Работа с потоками ввода/вывода.

Модуль 7. Объектно-ориентированное программирование

Тема 7.1. Введение в ООП. Классы и объекты.

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Введение в ООП. Классы и объекты.

Диаграммы классов. Конструкторы

Практическое занятие. Поля. Методы. Объекты. Конструкторы. Деструктор.
Перегрузка операций (унарные и бинарные операции, приведение типов).

Тема 7.2. Основные свойства ООП

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Инкапсуляция. Иерархии классов.
Наследование. Виртуальные методы. Полиморфизм.

Практическое занятие. Интерфейсы. Работа с объектами через стандартные
интерфейсы .NET

Тема 7.3. Абстрактные типы данных. Коллекции

Практическое занятие. Основные элементы класса ArrayList. Основные элементы
класса Hashtable. Основные элементы класса SortedList. Основные элементы класса Stack.
Основные элементы класса Queue.

Тема 7.4. Перечисления. Делегаты. Обобщения

Практическое занятие. Примеры перечислений. Создание собственных классов-
прототипов. Обобщенные методы.

Тема 7.5. Технология LINQ

Практическое занятие. Первое приложение LINQ.

Тема 7.6. Триггеры. Обработка исключений.

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Триггеры. Обработка исключений в C#.

Практическое занятие. Обработка исключений.

Модуль 8. Основы разработки игр.

Тема 8.1. Основы разработки игр.

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Обзор редактора. Проекты, сделанные с
помощью Unity3D.

Практическое занятие. Установка. Запуск первой программы. Настройка рабочего
пространства. Основные окна и интерфейс. Работа со сценой. Игровые объекты.
Компоненты.

Тема 8.2. Взаимодействие игровых объектов на сцене.

Практическое занятие. Взаимодействие игровых объектов на сцене. Камера сцены.
Организация объектов. Тэги. Слои. Запуск и отладка сцены. Настройки проекта.

Тема 8.3. GameObjects. Физика.

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Понятие игровой единицы в Unity.
Основы физики в Unity. Основы навигации в Unity.

Практическое занятие. Игровые объекты GameObjects. Шаблоны игр от Unity.
Физика в Unity .

Тема 8.4. Скриптинг.

Практическое занятие. Работа со скриптами в Unity. Создание 2D игры

Тема 8.5. Работа с пользовательским интерфейсом.

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Работа с пользовательским
интерфейсом(UI). Основные компоненты UI

Практическое занятие. Разработка пользовательского интерфейса (UI). Подходы к
верстке экранов. Взаимодействие между разными UI элементами

Тема 8.6. Анимация игровых объектов

Практическое занятие. Анимация игровых объектов с помощью Unity3D.

Анимационные эвенты.

Тема 8.7. Основы освещения в Unity.

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Основы освещения в Unity. Виды
источников.

Практическое занятие. Текстуры для формы света.

Тема 8.8 Разработка игры

Практическое занятие. Разработка собственной игры с помощью полученных знаний. Сборка игры под Android.

Модуль 9. Разработка 3D-игры

Тема 9.1. ООП в Unity.

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: ООП в Unity. Классы, интерфейсы и абстрактные классы. Методы. События и делегаты. Наследование и полиморфизм. Многопоточность. Корутины.

Тема 9.2. Основы программирования скриптов в Unity3D

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие: Основы программирования скриптов в Unity3D.

Практическое занятие. Программирование логики для игровых объектов.

Тема 9.3. Создание готовой модели.

Практическое занятие. Создание готовой модели героя. Настройка и перенос анимации с одной модели на другую. Работа с CharacterController.

Тема 9.4. Создание сцены.

Практическое занятие. Создание сцены с препятствиями. Программирование персонажа обход препятствий.

Тема 9.5 Анимация игровых объектов

Практическое занятие. Анимация игровых объектов с помощью Unity3D.

Анимационные эвенты.

Тема 9.6. Создание интерфейса для игры.

Практическое занятие. Создание интерфейса для игры. Отображение текущего уровня героя, полосы жизни, уровня энергии.

3.4. Календарный учебный график (порядок освоения модулей)

Период обучения (недели)*	Наименование модуля
1 неделя	Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Разработка компьютерных игр и мультимедийных приложений». Разделы спецификации Модуль 2. Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере Модуль 3. Общие вопросы по работе в статусе самозанятого Модуль 4. Требования охраны труда и техники безопасности Модуль 5. Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией Модуль 6. Основы программирования на языке C#
2 неделя	Модуль 6. Основы программирования на языке C# Модуль 7. Объектно-ориентированное программирование
3 неделя	Модуль 7. Объектно-ориентированное программирование Модуль 8. Основы разработки игр
4 неделя	Модуль 8. Основы разработки игр Модуль 9. Разработка 3D-Игры
5 неделя	Модуль 9. Разработка 3D-Игры
6 неделя	Модуль 9. Разработка 3D-Игры
	Итоговая аттестация
*-Точный порядок реализации модулей (дисциплин) обучения определяется в расписании занятий.	

4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Материально-технические условия реализации программы

Материально-техническое оснащение рабочих мест преподавателя программы и слушателя программы отражено в приложении к программе.

Материально-техническое оснащение проведения демонстрационного экзамена – в соответствии с инфраструктурным листом КОД ДЭ, используемого для проведения итоговой аттестации по программе.

4.2. Учебно-методическое обеспечение программы

- техническое описание компетенции;
- комплект оценочной документации по компетенции;
- печатные раздаточные материалы для слушателей;
- учебные пособия, изданных по отдельным разделам программы;
- профильная литература;
- отраслевые и другие нормативные документы;
- электронные ресурсы и т.д.
- официальный сайт оператора международного некоммерческого движения WorldSkills International – Агентство развития профессионального мастерства – (Электронный ресурс). Режим доступа: <https://worldskills.ru>;
- единая система актуальных требований Ворлдскиллс (электронный ресурс) режим доступа: <https://esat.worldskills.ru>.

4.3. Кадровые условия реализации программы

Количество педагогических работников (физических лиц), привлеченных для реализации программы __5 чел. Из них:

- экспертов с правом проведения чемпионата по стандартам Ворлдскиллс по соответствующей компетенции 1 чел.

Ведущий преподаватель программы – эксперт Ворлдскиллс со статусом сертифицированного эксперта Ворлдскиллс, или сертифицированного эксперта-мастера Ворлдскиллс, или эксперта с правом и опытом проведения чемпионата по стандартам Ворлдскиллс. Ведущий преподаватель программы принимает участие в реализации всех модулей и занятий программы, а также является главным экспертом на демонстрационном экзамене.

К отдельным темам и занятиям по программе могут быть привлечены дополнительные преподаватели.

Данные ПР, привлеченных для реализации программы

№ п/п	ФИО	Статус в экспертном сообществе Ворлдскиллс с указанием компетенции	Должность, наименование организации
<i>Ведущий преподаватель программы</i>			
1.	Плескач Т.А.	Эксперт чемпионата, компетенция Разработка компьютерных игр и мультимедийных	Преподаватель ГБПОУ «ЧГТК им.М.И.Щадова»

		приложений Свидетельство 0000016814	
<i>Преподаватели, участвующие в реализации программы</i>			
2.	Ивановская Ю.В.		главный специалист сектора по труду отдела экономического прогнозирования и планирования администрации Черемховского районного муниципального образования
3.	Шевкомуд Т. А.		Зам.директора ОГКУ ЦЗН города Черемхово
4.	Михайленко М.В.	Эксперт чемпионата, компетенция Охрана труда сертификат	Зав. отделением, преподаватель ГБПОУ «ЧГТК им.М.И.Щадова»
5.	Моисеенко Е..В.	Эксперт чемпионата, компетенция Бухгалтерский учет. Свидетельство № 0000016812 от 08.04.2021	Преподаватель ГБПОУ «ЧГТК им.М.И.Щадова»

5. Оценка качества освоения программы

Итоговая аттестация проводится в форме демонстрационного экзамена.⁵

Для итоговой аттестации используется Комплект оценочной документации (КОД) № 1.1 по компетенции «Разработка компьютерных игр и мультимедийных приложений», размещенный в Банке эталонных программ Академии Ворлдскиллс Россия. Баллы за выполнение заданий демонстрационного экзамена выставляются в соответствии со схемой начисления баллов, приведенной в КОД. Необходимо осуществить перевод полученного количества баллов в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Перевод баллов в оценку осуществляется в соответствии с таблицей:

Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»
Количество набранных баллов в рамках ДЭ	0-9,99	10-19,99	20-29,99	30-40

6. Составители программы

Разработано Академией Ворлдскиллс Россия совместно с сертифицированными экспертами Ворлдскиллс Россия.

⁵ К работе в экзаменационной комиссии должны быть привлечены представители работодателей и их объединений.

Приложение к дополнительной профессиональной
программе повышения квалификации
«Базовые навыки разработки компьютерных игр и
мультимедийных приложений (с учетом стандарта Ворлдскиллс
по компетенции «Разработка компьютерных игр и
мультимедийных приложений»)» .

**Материально-техническое оснащение рабочих мест преподавателя программы
и слушателя программы**

Материально-техническое оснащение рабочего места преподавателя программы:

Вид занятий	Наименование помещения	Наименование оборудования	Количество	Технические характеристики, другие комментарии (при необходимости)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Лекции	Аудитория	Компьютер Проектор	1	3,2 ГГц, 6 ядер, 12 потоков, DIMM DDR4 64 Гб, 2Тб, 128Гб(SSD), видео карта с 6144 Мб, DVD-RW, операционная система Windows Качество изображения преоктора не менее 1920x1080
Практические занятия	Компьютерный класс, полигон	Компьютер Проектор	1	3,2 ГГц, 6 ядер, 12 потоков, DIMM DDR4 64 Гб, 2Тб, 128Гб(SSD), видео карта с 6144 Мб, DVD-RW, операционная система Windows Качество изображения преоктора не менее 1920x1080
Лабораторные работы	Лаборатория	Компьютер Проектор	1	3,2 ГГц, 6 ядер, 12 потоков, DIMM DDR4 64 Гб, 2Тб, 128Гб(SSD), видео карта с 6144 Мб, DVD-RW, операционная система Windows Качество изображения преоктора не менее 1920x1080
Тестирование	Компьютерный класс	Компьютер Проектор	1	3,2 ГГц, 6 ядер, 12 потоков, DIMM DDR4 64 Гб, 2Тб, 128Гб(SSD), видео карта с 6144 Мб, DVD-RW, операционная система Windows Качество изображения преоктора не менее 1920x1080

Материально-техническое оснащение рабочего места слушателя программы:

Вид занятий	Наименование помещения	Наименование оборудования	Количество	Технические характеристики, другие комментарии (при необходимости)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Лекции	Аудитория	Компьютер	1	3,2 ГГц, 6 ядер, 12 потоков, DIMM DDR4 64 Гб, 2Тб, 128Гб(SSD), видео карта с 6144 Мб, DVD-RW, операционная система Windows
Практические занятия	Компьютерный класс, полигон	Компьютер	1	3,2 ГГц, 6 ядер, 12 потоков, DIMM DDR4 64 Гб, 2Тб, 128Гб(SSD), видео карта с 6144 Мб, DVD-RW, операционная система Windows
Лабораторные работы	Лаборатория	Компьютер	1	3,2 ГГц, 6 ядер, 12 потоков, DIMM DDR4 64 Гб, 2Тб, 128Гб(SSD), видео карта с 6144 Мб, DVD-RW, операционная система Windows
Тестирование	Компьютерный класс	Компьютер	1	3,2 ГГц, 6 ядер, 12 потоков, DIMM DDR4 64 Гб, 2Тб, 128Гб(SSD), видео карта с 6144 Мб, DVD-RW, операционная система Windows