

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
**ФГАОУ ВО «СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор НОЦ «Институт  
непрерывного образования

\_\_\_\_\_ Е.В. Мошкина

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

**«Разработка виртуальной реальности»**

Красноярск 2023

# І. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

## 1.1. Аннотация программы

Дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) ИТ-профиля «Разработка виртуальной реальности» (далее — Программа) разработана в соответствии с нормами Федерального закона РФ от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; с учетом требований приказа Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 15 ноября 2013 г. № 1244 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499»; приказа Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»; паспорта федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»; постановления Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729 «О мерах по реализации программы стратегического лидерства «Приоритет-2030» (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 14 марта 2022 г. № 357 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729»); приказа Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 28 февраля 2022 г. № 143 «Об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и признании утратившими силу некоторых приказов Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»; федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 926, (далее — ФГОС ВО), а также профессионального стандарта 06.001 «Программист», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 ноября 2013 г. № 679н.

Профессиональная переподготовка заинтересованных лиц (далее — Слушатели), осуществляемая в соответствии с Программой, имеющей отраслевую направленность «Информационно-коммуникационные

технологии», проводится в ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» (далее — Университет) в соответствии с учебным планом в очно-заочной форме обучения.

Разделы, включенные в учебный план Программы, используются для последующей разработки календарного учебного графика, учебно-тематического плана, рабочих программ модулей (дисциплин), оценочных и методических материалов. Перечисленные документы разрабатываются Университетом самостоятельно, с учетом актуальных положений законодательства об образовании, законодательства в области информационных технологий и смежных областей знаний ФГОС ВО и профессионального стандарта 06.001 «Программист».

Отрасль информационных технологий является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей как в мире, так и в России. Этапы качественного развития большинства отраслей (энергетики, медицины, образования, торговли, финансового сектора, страхования и др.) и государственного управления, в том числе в военной сфере, связаны с внедрением информационных технологий. Наряду с этим растет спрос на специалистов в области разработки виртуальной реальности. На сегодняшний момент движок Unity является одним из самых популярных и наиболее часто используемых движков для создания виртуальной реальности, в таких сферах как информационно-коммуникационные технологии, здравоохранение, образование, энергетика, сельское хозяйство и агропромышленный комплекс. После прохождения обучения слушатель сможет применять движок Unity для создания приложений виртуальной реальности (далее VR-приложения).

## **1.2. Цель программы**

Целью ДПП ПП является формирование у слушателей, обучающихся по специальностям и направлениям подготовки, не отнесенным к ИТ-сфере, согласно приложению к Методике расчета показателя «Количество принятых на обучение по программам высшего образования в сфере информационных технологий за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета (нарастающим итогом, начиная с 2021 года)», утвержденной приказом Минцифры России от 28 февраля 2022 г. № 143, цифровых компетенций в области разработки программного обеспечения: разрабатывает виртуальную и дополненную реальность, применяет принципы и основы алгоритмизации, применяет языки программирования для решения профессиональных задач, а также приобретение по итогам прохождения ДПП ПП новой квалификации «Программист».

Целевая группа: слушатели, относящиеся к категории обучающихся по специальностям и направлениям подготовки, не отнесенным к ИТ-сфере.

### **1.3. Характеристика новой квалификации и связанных с ней видов профессиональной деятельности, трудовых функций и(или) уровней квалификации**

**1.3.1. Область профессиональной деятельности** слушателя, прошедшего обучение по программе профессиональной переподготовки, в которой может осуществлять профессиональную деятельность: разработка компьютерного программного обеспечения.

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях и(или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

**1.3.2. Объекты профессиональной деятельности:** программное обеспечение, VR-приложения.

Виды профессиональной деятельности: разработка компьютерного программного обеспечения.

**1.3.3. Уровень квалификации.** В соответствии с приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 июля 2022 г. № 424н «Об утверждении Профессионального стандарта «Программист», дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки «Разработка виртуальной реальности» обеспечивает достижение шестого уровня квалификации.

**1.3.4. Компетенции (трудовые функции) в соответствии с профессиональным стандартом (формирование новых или совершенствование имеющихся)**

Программа разработана в соответствии с актуальными квалификационными требованиями, профессиональными стандартами специалистов. Виды профессиональной деятельности, трудовые функции, указанные в профессиональном стандарте 06.001 «Программист», представлены в таблицах 1–2.

**Характеристика новой квалификации, связанной с видом профессиональной деятельности и трудовыми функциями в соответствии с профессиональным стандартом 06.001 «Программист»**

Трудовые действия	Трудовая функция	Обобщенная трудовая функция	Вид профессиональной деятельности
Составление формализованных описаний решений, поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или внутренних документов организации. Разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или внутренних документов организации.	А/01.3 Формализация и алгоритмизация поставленных задач для разработки программного кода	А Разработка и отладка программного кода	Разработка программного обеспечения
Создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)	А/02.3 Написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными в базах данных		
Проверка работоспособности компьютерного программного обеспечения на основе разработанных тестовых наборов данных	В/03.4 Проверка работоспособности программного обеспечения	В Проверка работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения	
Разработка, изменение архитектуры компьютерного программного обеспечения и ее согласование с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения	D/03.6 Проектирование компьютерного программного обеспечения	D Разработка требований и проектирование программного обеспечения	

**Характеристика новой и развиваемой цифровой компетенции в ИТ-сфере, связанной с уровнем формирования и развития в результате освоения программы «Разработка виртуальной реальности»**

Наименование сферы	Наименование профессиональной компетенции	МИНИМАЛЬНЫЙ ИСХОДНЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ	БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ	ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ	ЭКСПЕРТНЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ
Виртуальная и дополненная реальность	Применяет технологии виртуальной и дополненной реальностей	Способность не проявляется/ проявляется в степени, недостаточной для отнесения к 1 уровню сформированности компетенции	Способность проявляется под внешним контролем / при внешней постановке задачи/ обучающийся пользуется готовыми, рекомендованными продуктами	Способность проявляется, но обучающийся эпизодически прибегает к экспертной консультации/ самостоятельно подбирает и пользуется готовыми продуктами	Способность проявляется системно, на экспертном уровне / обучающийся модифицирует способность под определенные задачи / создает новый продукт, обучает других
Средства программной разработки	Применяет языки программирования для решения профессиональных задач		Применяет языки программирования (в т.ч. скрипты) для решения профессиональных задач под контролем более		

			опытных специалистов		
Средства программной разработки	Применяет принципы и основы алгоритмизации		Разрабатывает типовые алгоритмы под контролем опытных наставников		

#### **1.4. Планируемые результаты обучения**

Слушатели в результате освоения программы профессиональной переподготовки «Разработка виртуальной реальности» смогут:

PO1. Применять принципы и основы алгоритмизации.

PO2. Применять выбранные языки программирования для написания программного кода.

PO3. Разрабатывать процедуры проверки работоспособности программного обеспечения.

PO4. Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения.

PO5. Выполнять работы по созданию VR-приложений с использованием движка Unity и языка программирования C#.

#### **1.5. Категория слушателей**

Лица, получающие высшее образование по очной (очно-заочной) форме, лица, освоившие основную профессиональную образовательную программу (далее — ОПОП ВО) бакалавриата, в объеме не менее первого курса (бакалавры 2-го курса), ОПОП ВО специалитета — не менее первого и второго курсов (специалисты 3-го курса), а также магистратуры, обучающиеся по ОПОП ВО, не отнесенным к ИТ-сфере.

#### **1.6. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение**

В соответствии с требованиями к образованию и обучению, предъявляемыми к 6 уровню квалификации профессионального стандарта 06.001 «Программист», необходимо иметь высшее образование или осваивать его в момент обучения на данной программе.

#### **1.7. Продолжительность обучения**

256 часов, из них 128 контактных, в т.ч. 16 часов стажировка.

#### **1.8. Форма обучения**

Очно-заочная (обучение по программе реализовано в формате смешанного обучения, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий).

**1.9. Требования к материально-техническому обеспечению, необходимому для реализации дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки (требования к аудитории, компьютерному классу, программному обеспечению)**

Обучение производится на платформе электронного обучения СФУ «е-Курсы» (<https://e.sfu-kras.ru/>). Используются сервисы вебинаров и видеоконференций.

При проведении лекций, практических занятий, самостоятельной работы слушателей и стажировки используется следующее оборудование: компьютер с наушниками или аудиокolonками, микрофоном и веб-камерой, высокоскоростное подключение к Интернет (не менее 5 Мбит/с).

Программное обеспечение (обновленное до последней версии): браузер Google Chrome, Microsoft Visual Studio, Unity Education Grant.

### **1.10. Особенности (принципы) построения дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки**

Особенности построения программы переподготовки «Разработка виртуальной реальности»:

- в основу проектирования программы положен компетентностный подход;
- выполнение учебных заданий, требующих практического применения знаний и умений, полученных в ходе изучения логически связанных дисциплин;
- выполнение итоговых аттестационных работ по реальному заданию;
- использование информационных и коммуникационных технологий, в том числе современных систем технологической поддержки процесса обучения, обеспечивающих комфортные условия для обучающихся, преподавателей;
- применение электронных образовательных ресурсов (дистанционное, электронное, комбинированное обучение и пр.).

В поддержку дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки разработан электронный курс: находится в разработке.

### **1.11. Особенности организации стажировки**

Стажировка слушателей дополнительной профессиональной программы переподготовки «Разработка виртуальной реальности» является обязательной составной частью образовательной программы и представляет собой вид учебной деятельности, непосредственно ориентированный на профессионально-практическую подготовку слушателей. Стажировка осуществляется в целях формирования и закрепления профессиональных умений и навыков, полученных в результате теоретической подготовки.

Сроки проведения стажировки устанавливаются графиком учебного процесса в объеме 16 часов в конце процесса обучения в соответствии с утвержденным в установленном порядке учебно-тематическим планом.

В рамках очно-заочной формы обучения на основе дистанционных технологий стажировка осуществляется в форме online стажировки (в формате разработки VR-приложения).

**1.12. Документ об образовании:** диплом о переподготовке установленного образца.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки**  
**«Разработка виртуальной реальности»**

Форма обучения – очно-заочная.

Срок обучения – 256 часов.

№ п/п	Наименование дисциплин	Общая трудоемкость, ч	Всего контактн., ч	Контактные часы			СРС, ч	Формы контроля
				Лекции	Лабораторные работы	Практические и семинарские занятия		
1.	Основы языка C#	84	38	14		24	46	Зачет
2.	Основы Unity.	72	36	12		24	36	Зачет
3.	Разработка VR приложения на движке Unity	60	28	8		20	32	Зачет
4.	Стажировка	16	12	-		12	4	Зачет
5.	Итоговая аттестация	24	8	-		8	16	Защита итоговой аттестационной работы (проекта)
	<b>Итого</b>	<b>256</b>	<b>122</b>	<b>34</b>		<b>88</b>	<b>134</b>	

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки**  
**«Разработка виртуальной реальности»**

Категория слушателей: лица, имеющие или получающие высшее образование.

Срок обучения: 256 часов.

Форма обучения: очно-заочная.

Режим занятий: 6 часов в неделю.

№ п/п	Наименование дисциплин	Общая трудоемкость, ч	Всего контактн., ч	Контактные часы			СРС, ч	Результаты обучения
				Лекции	Лабораторные работы	Практ. и семинарские занятия		
<b>1</b>	<b>Основы языка C#</b>	<b>84</b>	<b>38</b>	<b>14</b>		<b>24</b>	<b>46</b>	<b>PO1- PO4</b>
1.1	Платформа .Net Framework. Visual Studio для создания приложений на языке C Введение в C#	6	4	2		2	2	PO1-PO4
1.2	Управляющие конструкции языка.	8	4	2		2	4	PO1-PO4
1.3	Функции. Строки. Массивы.	14	6	2		4	8	PO1-PO4
1.4	Объектно-ориентированное программирование.	14	6	2		4	8	PO1-PO4
1.5	Делегаты и события.	14	6	2		4	8	PO1-PO4
1.6	Работа с файлами.	14	6	2		4	8	PO1-PO4
1.7	Введение в запросы LINQ. Windows Forms.	14	6	2		4	8	PO1-PO4
<b>2</b>	<b>Основы Unity.</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>12</b>		<b>24</b>	<b>36</b>	<b>PO1-PO4</b>
2.1	Основы Unity. Создание проекта.	12	6	2		4	6	PO1-PO4
2.2	Создание объекта управления из спрайтов. Скелетная анимация. Движение. Скриптинг. Коллайдеры.Raycast. Реализация прыжка. Привязка камеры к объекту управления. Система ввода.	12	6	2		4	6	PO1-PO4
2.3	UI в Unity.	12	6	2		4	6	PO1-PO4
2.4	Создание объектов с определенным поведением. Подготовка спрайтов. Скриптинг поведения (взаимодействия с окружением). Скриптовое управление камерой.	12	6	2		4	6	PO1-PO4

№ п/п	Наименование дисциплин	Общая трудоемкость, ч	Всего контактн., ч	Контактные часы			СРС, ч	Результаты обучения
				Лекции	Лабораторные работы	Практ. и семинарские занятия		
2.5	Сохранение и загрузка проекта после выхода из него. «Чекпоинт».	12	6	2		4	6	PO1-PO4
2.6	Добавление звуков в проект. Система частиц. Дополнительные эффекты.	12	6	2		4	6	PO1-PO4
<b>3</b>	<b>Разработка VR приложения на движке Unity</b>	<b>60</b>	<b>28</b>	<b>8</b>		<b>20</b>	<b>32</b>	<b>PO5</b>
3.1	Обзор необходимых устройств для VR проектов. Создание и настройка проекта в Unity для работы с VR. XR Plugin Management. XR Interaction Toolkit.	14	6	2		4	8	PO5
3.2	Подготовка ассетов и материалов. Создание сцены проекта VR квест.	14	6	2		4	8	PO5
3.3	Проект VR квест. Взаимодействие с объектами.	14	6	2		4	8	PO5
3.4	Проект VR квест. Логика. Подбираемые предметы. Звуки. Сохранение. Загрузка.	18	10	2		8	8	PO5
<b>4</b>	<b>Стажировка</b>	<b>16</b>	<b>12</b>			<b>12</b>	<b>4</b>	<b>PO1-PO5</b>
<b>5</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>-</b>		<b>8</b>	<b>16</b>	<b>PO1-PO5</b>
	<b>Всего</b>	<b>256</b>	<b>122</b>	<b>34</b>		<b>88</b>	<b>134</b>	



## II. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Формы аттестации, оценочные материалы, методические материалы

Программа предусматривает проведение текущей и итоговой аттестации. Текущая аттестация слушателей проводится по дисциплинам на основе выполнения заданий в электронном обучающем курсе, а также с учетом результатов промежуточного ассесмента.

Методические материалы, необходимые для выполнения текущих заданий, представлены в соответствующих элементах электронного обучающего курса и включают описание задания, методические рекомендации по его выполнению, критерии оценивания.

### 2.2. Требования и содержание итоговой аттестации

К итоговой аттестации допускаются слушатели, выполнившие учебный план программы, самостоятельные задания в каждой дисциплине и успешно прошедшие процедуру итогового ассесмента. Итоговая аттестация по программе включает защиту итоговой аттестационной работы (ИАР) в форме проекта, которая может проходить в синхронном или асинхронном формате. Основная цель итоговой аттестационной работы — выполнить работу, демонстрирующую уровень подготовленности к самостоятельной профессиональной деятельности.

ИАР выполняется индивидуально или в группах по 2-4 человека. Защита ИАР включает презентацию работы, вопросы по различным разделам программы. Защита ИАР дает возможность продемонстрировать уровень приобретенных слушателем профессиональных компетенций.

Слушатель предоставляет результат выполненной работы в формате PDF, оформленной и отвечающей требованиям к содержанию итоговой аттестационной работы. Список использованных источников литературы приводится в конце ИАР. Документ прикрепляется в организационный электронный курс программы профессиональной переподготовки «Разработка виртуальной реальности». Объем презентации следует выбирать исходя из длительности выступления (обычно — не более 5–7 минут). В выступлении должны быть четко обозначены область и актуальность работы, постановка задачи, приведены результаты, полученные слушателем. Требования и содержание итоговой аттестации изложены в методических указаниях к выполнению ИАР и размещаются на платформе электронных курсов СФУ.

#### **Критерии оценивания итоговой аттестационной работы**

Оценка «отлично» ставится, если слушатель при выполнении ИАР применил движок **Unity** системно на экспертном уровне. Контролировал весь цикл программной разработки в VR - проекте.

Оценка «хорошо» ставится, если слушатель при выполнении ИАР самостоятельно разработал отдельные модули.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если слушатель при выполнении ИАР под контролем преподавателя разработал программное обеспечение.

Защита итоговой аттестационной работы является обязательной.

#### **Требования к устному докладу в режиме синхронной защиты**

1. Приветствие, обращение к членам комиссии и представление.
2. Тема итоговой аттестационной работы.
3. Актуальность, цель и задачи работы.
4. Анализ результатов работы.
5. Заключение.

Продолжительность выступления — 7–8 минут.

По результатам защиты ИАР аттестационная комиссия принимает решение о предоставлении слушателям по результатам освоения дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки права заниматься профессиональной деятельностью в сфере разработки программного обеспечения и выдаче диплома о профессиональной переподготовке.

### III. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. План учебной деятельности

Результаты обучения	Учебные действия/ формы текущего контроля	Используемые ресурсы/ инструменты/технологии
PO1. Применять принципы и основы алгоритмизации	Лекции. Выполнение задания, разработка алгоритмов решений в соответствии с требованиями технического задания. Тесты	Материалы электронного курса в системе электронного обучения СФУ «е-Курсы». Видеоконференции
PO2. Применять выбранные языки программирования для написания программного кода	Лекции. Выполнение задания, включающего этапы создания программного кода в соответствии с техническим заданием. Тесты	Материалы электронного курса в системе электронного обучения СФУ «е-Курсы». Видеоконференции
PO3. Разрабатывать процедуры проверки работоспособности программного обеспечения	Лекции. Выполнение задания, включающего этапы анализа и проверки исходного программного кода. Тесты	Материалы электронного курса в системе электронного обучения СФУ «е-Курсы». Видеоконференции
PO4. Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения	Лекции. Выполнение задания, включающего использование типовых решений и шаблонов проектирования программного обеспечения. Тесты	Материалы электронного курса в системе электронного обучения СФУ «е-Курсы». Видеоконференции
PO5. Выполнять работы по созданию VR-приложений с использованием движка Unity и языка программирования C#.	Лекции. Выполнение задания, включающего VR-приложения с использованием движка Unity. Тесты	Материалы электронного курса в системе электронного обучения СФУ «е-Курсы». Видеоконференции

#### 3.2. Виды и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа слушателя (СРС) предполагает углубление и закрепление теоретических знаний. СРС включает следующие виды самостоятельной деятельности: самостоятельное углубленное изучение вопросов программы, выполнение индивидуальных заданий, подготовка к тестированию и приобретение опыта работы в рамках электронного курса. Выполнение СРС предполагается в дистанционном режиме в рамках электронного курса.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

## дисциплины (модуля)

### «Основы языка С#»

#### 1. Аннотация

В рамках дисциплины «Основы языка С#» слушатели освоят современный язык программирования С#, узнают, как использовать его для решения конкретных задач и программ. В рамках дисциплины «Основы языка С#» студенты изучают следующие темы: платформа .Net Framework, Visual Studio для создания приложений на языке С#, переменные и типы данных, структуры и перечисления, управляющие конструкции языка, функции, строки, массивы, объектно-ориентированное, работа с файлами, создание приложений под Windows, Windows Forms. структуры.

#### Цель дисциплины (результаты обучения)

По окончании обучения на данной дисциплине слушатели будут способны:

РО1. Применять принципы и основы алгоритмизации.

РО2. Применять язык программирования С# для написания программного кода.

РО3. Разрабатывать процедуры проверки работоспособности программного обеспечения.

РО4. Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения.

#### 2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
<b>Модуль 1. Основы языка С# (84 часа)</b>			
1.1. Платформа .Net Framework. Visual Studio для создания приложений на языке С#. Введение в С# (6 ч.)	Особенности программирования на языке с#. Среда разработки Переменные и типы данных. Константы. Структуры и перечисления. Арифметические действия и операторы. Консольный ввод и вывод. (2 ч.)	Интегрированная среда разработки (2 ч.). Задание 1. Составление кода на переменные и типы данных. Константы. Структуры и перечисления. Арифметические действия и	Изучение теоретических материалов. Тестирование (2 ч.)

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
		операторы. Консольный ввод и вывод. Создание первого приложения в Visual Studio	
1.2. Управляющие конструкции языка. (8 ч.)	Условные операторы. Циклы в С# (2 ч.)	Управляющие конструкции языка (2 ч.). Задание 2. Составление кода на условные операторы и циклы.	Изучение управляющих конструкций языка. Изучение теоретических материалов. Тестирование (4 ч.)
1.3 Функции. Строки. Массивы. (14 ч.)	Функции. Строки. Массивы. (2 ч.)	Функции. Строки. Массивы. (4 ч.). Задание 3. Составление кода на функции, строки и массивы.	Изучение теоретических материалов. Тестирование (8 ч.)
1.4. Объектно-ориентированное программирование. (14 ч.)	Введение в классы. Статические конструктор. Статические классы. Инкапсуляция. Полиморфизм. Наследование. Обобщения. Абстрактные классы. Интерфейсы (2 ч.)	Объектно-ориентированное программирование (4 ч.). Задание 4. Создание классов в С#	Изучение теоретических материалов. Тестирование (8 ч.)
1.5 Делегаты и события. (14 ч.)	Делегаты События Анонимные методы Лямбда выражения (2 ч.)	Делегаты и события (4 ч.). Задание 5. Применение Лямбда выражений в С#	Изучение теоретических материалов. Тестирование (8 ч.)
1.6 Работа с файлами. (14 ч.)	Работа с файлами. Поток ввода. Коллекции. Обобщения. (2 ч.)	Работа с файлами (4 ч.). Задание 6. Составление кода на работу с файлами	Изучение теоретических материалов. Тестирование (8 ч.)
1.7. Введение в запросы LINQ. Windows Forms. (14 ч.)	Введение в запросы LINQ. Работа с коллекциями. Элементы Windows Forms. (2 ч.)	Введение в запросы LINQ и Элементы Windows Forms (4 ч.). Задание 7. Создание	Изучение теоретических материалов. Тестирование (8 ч.)

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
		приложения в Windows Forms	

### **3. Условия реализации программы дисциплины**

#### **Организационно-педагогические условия реализации программы**

Обучение по программе реализовано в формате смешанного обучения, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде (синхронные и асинхронные занятия). Лекционный материал представляется в виде синхронных лекций, записей занятий, текстовых материалов, презентаций, размещаемых в электронном курсе. Данные материалы сопровождаются заданиями и дискуссиями в чатах дисциплин. Изучение теоретического материала (СРС) предполагается до и после синхронной части работы.

#### **Материально-технические условия реализации программы**

Синхронные занятия реализуются на базе инструментов видеоконференцсвязи и включают в себя лекционные и практические занятия. Для проведения синхронных занятий (вебинаров со спикерами) применяется программа видеоконференцсвязи. При проведении лекций, практических занятий, самостоятельной работы слушателей используется следующее оборудование: компьютер с наушниками или аудиокolonками, микрофоном и веб-камерой. Программное обеспечение (обновленное до последней версии): браузер Google Chrome, Microsoft Visual Studio.

#### **Учебно-методическое и информационное обеспечение программы**

Дисциплина может быть реализована как очно, так и заочно, в том числе, с применением дистанционных образовательных технологий. Она включает занятия лекционного типа, интерактивные формы обучения, практические занятия.

#### **Содержание комплекта учебно-методических материалов**

По данной дисциплине имеется электронный учебно-методический комплекс (УМК) в системе электронных курсов СФУ. УМК содержит: систему навигации по дисциплине (учебно-тематический план, интерактивный график работы по дисциплине, сведения о результатах обучения, чат для объявлений и вопросов преподавателю), текстовые материалы к лекциям, практические и тестовые задания, списки основной и дополнительной литературы. В электронном курсе реализована система обратной связи.

## Литература

### *Основная литература*

1. Котельникова, А. В. Программирование на языке С# : курс лекций и лаб. практикум / А. В. Котельникова, М. Л. Вотинцева. - Киров : Изд-во ВятГГУ, 2012. - 335 с. : ил. - Библиогр.: с. 335

2. Кариев, Ч. А. Разработка Windows-приложений на основе Visual С# : учебное пособие / Ч.А. Кариев. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 768 с. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9556-0080-2 : Б.ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233307/> (дата обращения: 10.12.2023). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3. Пахомов Б. И. С# для начинающих. — СПб.: БХВ-Петербург, 2014. — 432 с.: ил.

### *Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины*

1. Документация по с# [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/>.

## **4. Оценка качества освоения программы дисциплины (формы аттестации, оценочные и методические материалы)**

### **Форма аттестации по дисциплине — зачет.**

Оценка результатов обучения осуществляется следующим образом. Максимально за курс можно набрать 100%, из них:

тесты самоконтроля к лекциям 40 %;

практические задания составляют 60 %.

Зачет получают слушатели, набравшие не менее 50 % из 100% от общего прогресса по курсу.

## **Примеры тестов для контроля знаний**

### *Пример тестового задания по типу «Множественный выбор»*

1. Что из следующего является правильным в отношении соглашений об именах переменных в С#?

А. Первый символ идентификатора не может быть цифрой.

Б. Имя должно начинаться с буквы, за которой может следовать последовательность букв, цифр (0–9) или символа подчеркивания.

В. Все вышеперечисленное.

Г. Ничего из вышеперечисленного.

### Типовое практическое задание (Тема: управляющие конструкции языка)

Сделайте код на С#, который выводит на консоль значения чисел в следующей последовательности 0, 9; 1, 8; и т. д..

#### Критерии оценивания заданий

Баллы	1 балл	2 балла	3 балла
Критерий	Задание выполнено частично, требует серьезной доработки	Задание выполнено, но требует некоторой доработки	Задание выполнено полностью, не требует доработки

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

## дисциплины (модуля)

### «Основы Unity»

#### 1. Аннотация

Данная дисциплина затрагивает вопросы разработки виртуальной реальности на движке Unity: основы движка Unity, создание объекта управления из спрайтов, скелетная анимация, скриптинг, коллайдеры, Raycast, привязка камеры к объекту управления, UI в Unity, Canvas, Image, скриптовое управление камерой, сохранение и загрузка проекта после выхода из него, звуки, система частиц, дополнительные эффекты.

#### Цель дисциплины (результаты обучения)

По окончании обучения на данной дисциплине слушатели будут способны:

PO1. Применять принципы и основы алгоритмизации.

PO2. Применять язык программирования C# для написания программного кода на движке Unity.

PO3. Разрабатывать процедуры проверки работоспособности программного обеспечения.

PO4. Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения.

#### 2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
<b>Модуль 2. Основы Unity (72 часа)</b>			
Тема 2.1. Основы Unity. Создание проекта. (12 ч.)	Основы Unity. Первый запуск. Создание проекта. Загрузка ассетов. Спрайты. (2 ч.)	Работа с терминами и определениями предметной области (4 ч.). <i>Задание 1.</i> Создание первого проекта на Unity.	Знакомство с материалами (6 ч.)
Тема 2.2. Создание объекта управления из спрайтов. Скелетная анимация. Движение. Скриптинг. Коллайдеры.Raucast. Реализация прыжка. Привязка камеры к объекту управления. Система ввода.	Создание объекта управления из спрайтов. Скелетная анимация. Движение. Скриптинг. Коллайдеры.Raucast. Реализация прыжка. Привязка камеры к объекту управления. Система ввода.	Создание объекта управления из спрайтов (4 ч.). <i>Задание 2.</i> Создание объекта из спрайтов его анимация и управление им.	Знакомство с материалами. (6 ч.)

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
(12 ч.)	(2 ч.)		
Тема 2.3. UI в Unity. (12 ч.)	UI в Unity. Создание интерфейса проекта. Canvas. Image. (2 ч.)	UI в Unity. Создание интерфейса проекта. Canvas. Image. (4 ч.). <i>Задание 3.</i> Создание UI в Unity	Изучение основных инструментов Canvas. Image. (6 ч.)
Тема 2.4. Создание объектов с определенным поведением. Подготовка спрайтов. Скриптинг поведения (взаимодействия с окружением). Скриптовое управление камерой. (12 ч.)	Создание объектов с определенным поведением. Подготовка спрайтов. Скриптинг поведения (взаимодействия с окружением). Скриптовое управление камерой. (2 ч.)	Скриптовое управление поведением объекта и камерой. (4 ч.). <i>Задание 4.</i> Создание взаимодействия с окружением, скриптовое управление камерой	Изучение основных инструментов (6 ч.)
Тема 2.5. Сохранение и загрузка проекта после выхода из него. «Чекпоинт». (12 ч.)	Сохранение и загрузка проекта после выхода из него. «Чекпоинт». (2 ч.)	Сохранение и загрузка проекта (4 ч.). <i>Задание 5.</i> Написать скрипт, который позволит сохранять проект.	Изучение основных инструментов (6 ч.)
Тема 2.6. Добавление звуков в проект. Система частиц. Дополнительные эффекты. (12 ч.)	Добавление звуков в проект. Система частиц. Дополнительные эффекты. (2 ч.)	Добавление звуков в проект. Система частиц. Дополнительные эффекты. (4 ч.). <i>Задание 6.</i> Добавление дополнительных эффектов в проект, эстетика проекта.	Изучение основных инструментов (6 ч.)

### 3. Условия реализации программы дисциплины

#### Организационно-педагогические условия реализации программы

Обучение по программе реализовано в формате смешанного обучения, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде (синхронные и асинхронные занятия). Лекционный материал представляется в виде синхронных лекций, записей занятий, текстовых материалов, презентаций, размещаемых в электронном курсе. Данные материалы сопровождаются заданиями и дискуссиями в чатах дисциплин.

Изучение теоретического материала (СРС) предполагается до и после синхронной части работы.

### **Материально-технические условия реализации программы**

Занятия реализуются на базе инструментов видеоконференцсвязи и включают в себя лекционные и практические занятия. Для проведения вебинаров применяется программа видеоконференцсвязи. При проведении лекций, практических занятий, самостоятельной работы слушателей используется следующее оборудование: компьютер с наушниками или аудиоколонками, микрофоном и веб-камерой. Программное обеспечение (обновленное до последней версии): браузер Google Chrome, Microsoft Visual Studio, Unity Education Grant.

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение программы**

Дисциплина может быть реализована как очно, так и заочно, в том числе, с применением дистанционных образовательных технологий. Она включает занятия лекционного типа, интерактивные формы обучения, практические занятия.

### **Содержание комплекта учебно-методических материалов**

По данной дисциплине программы имеется электронный учебно-методический комплекс на платформе электронных курсов СФУ. УМК содержит: систему навигации по программе (учебно-тематический план, график работы по программе, сведения о результатах обучения, о преподавателях программы, форумы для объявлений и вопросов преподавателям), набор презентаций к лекциям, набор ссылок на внешние образовательные ресурсы и инструменты, систему заданий с подробными инструкциями, списки основной и дополнительной литературы. В электронном курсе реализована система обратной связи.

### **Литература**

#### *Основная литература*

1. Суворов А.В., Медведков В.В., Саблина Г.В., Шахтшнейдер В.Г. Программирование технологических контроллеров в среде Unity: учеб. пособие. – Новосибирск: НГТУ, 2016.

2. Основы анимации в Unity [Электронный ресурс] / Алан Торн - М. : ДМК Пресс, 2016. - 176 с. режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603772.html>

#### *Дополнительная литература*

1. Искусство создания сценариев в Unity [Электронный ресурс] / Торн А. - М. : ДМК Пресс, 2016. - 360 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603819.html>

2. Увлекательное создание трехмерных компьютерных игр без программирования [Электронный ресурс] / Крукс К. - М. : ДМК Пресс, 2007. - 548 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940741045.html>

*Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины*

1. Unity User Manual 2020.3 (LTS) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.unity3d.com/Manual/>.

2. Scripting API [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.unity3d.com/ScriptReference/>.

3. Welcome to Unity Learn [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://learn.unity.com/>.

#### **4. Оценка качества освоения программы дисциплины (формы аттестации, оценочные и методические материалы)**

**Форма аттестации по дисциплине** — зачет.

Оценка результатов обучения осуществляется следующим образом. Максимально за курс можно набрать 100%, из них:

тесты самоконтроля к лекциям 40 %;

практические задания составляют 60 %.

Зачет получают слушатели, набравшие не менее 50 % из 100% от общего прогресса по курсу.

#### **Примеры практических заданий**

##### **Задание 1. Работа с 3D моделями и текстурами в Unity 3D.**

1. Создайте новый проект Unity 3D и создайте новую 3D-сцену.

2. Создайте объект с помощью примитива куба. Измените размер куба (увеличьте его).

3. Создайте новый материал, выберите цвет и примените его к кубу.

4. Добавьте текстуру на куб. Найдите текстуру и перетащите ее в папку Assets.

5. Создайте анимацию вращения куба. Добавьте новый компонент Animator и создайте новый аниматор контроллер.

6. Создайте новый параметр "Rot" в аниматоре и создайте новое состояние анимации с именем "Rot".

7. Добавьте свойство "Rotation" в параметры состояния анимации "Rot" и настройте его так, чтобы куб вращался вокруг оси Z.

##### **Задание 2. Создание и управление анимацией с помощью скриптов на Unity 3D**

1. Создайте новый проект в Unity 3D и создайте объект, который нужно анимировать.

2. Создайте новую анимацию и добавьте несколько ключевых кадров.
3. Создайте новый скрипт в C# и назовите его "АС".
4. Добавьте код, который будет управлять анимацией вашего объекта открыв скрипт в редакторе Visual Studio.
5. Напишите код для запуска анимации, когда «управляющий объект» взаимодействует с анимированным объектом.
6. Добавьте возможность остановки анимации.
7. Протестируйте вашу анимацию, сохраните скрипты.

### Примеры тестовых заданий к лекциям

**Какой компонент есть у каждого объекта?**

- Light
- Collider
- Mesh Renderer
- Rigidbody
- Transform

### Критерии оценивания заданий и/или контрольных вопросов

Баллы	1 балл	2 балла	3 балла
Критерий	Задание выполнено частично, требует серьезной доработки	Задание выполнено, но требует некоторой доработки	Задание выполнено полностью, не требует доработки

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

**«Разработка VR приложения на движке Unity»**

### 1. Аннотация

Данная дисциплина затрагивает вопросы: обзор необходимых устройств для VR реальности, создание и настройка проекта в Unity для работы с VR. XR Plugin Management. XR Interaction Toolkit, подготовка ассетов и материалов, создание сцены, взаимодействия с объектами, «подбираемые предметы», звуки, дополнительные эффекты проекта VR квест.

### Цель дисциплины (результаты обучения)

По окончании обучения на данной дисциплине слушатели будут способны:

PO5. Выполнять работы по созданию VR-приложений с использованием движка Unity и языка программирования C#.

## 2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
<b>Модуль 3. Разработка VR приложения на движке Unity (60 часов)</b>			
Тема 3.1. Обзор необходимых устройств для VR проектов. Создание и настройка проекта в Unity для работы с VR. XR Plugin Management. XR Interaction Toolkit. (14ч.)	Обзор необходимых устройств для VR проектов. Создание и настройка проекта в Unity для работы с VR. XR Plugin Management. XR Interaction Toolkit. (2 ч.)	Настройка проекта в Unity для работы с VR. (4 ч.). <i>Задание 1.</i> Создание и настройка проекта в Unity для работы с VR.	Поиск информации по теме XR Plugin Management. XR Interaction Toolkit. (8 ч.)
Тема 3.2. Подготовка ассетов и материалов. Создание сцены проекта VR квест. (14 ч.)	Подготовка ассетов и материалов. Создание сцены проекта VR квест (2 ч.)	Создание сцены проекта VR квест (4 ч.). <i>Задание 2.</i> Создание сцены VR квест	Подготовка ассетов и материалов. (8 ч.)
Тема 3.3. Проект VR квест. Взаимодействие с объектами. (14 ч.)	Взаимодействие с объектами. (2 ч.)	Взаимодействие с объектами. (4 ч.). <i>Задание 3.</i> Организовать взаимодействие с объектами в проекте VR квест.	Знакомство с материалами. (8 ч.)
Тема 3.4. Проект VR квест. Логика. Подбираемые предметы. Звуки. Сохранение. Загрузка. (18 ч.)	Логика. Подбираемые предметы. Звуки. Сохранение. Загрузка. (2 ч.)	Эстетика и логика VR проекта. (8 ч.). <i>Задание 4.</i> Завершение VR проекта – квест «Эстетика и логика проекта».	Знакомство с материалами. (8 ч.)

## 3. Условия реализации программы дисциплины

### Организационно-педагогические условия реализации программы

Обучение по программе реализовано в формате смешанного обучения, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде (синхронные и асинхронные занятия). Лекционный материал представляется в виде синхронных лекций, записей занятий, текстовых материалов, презентаций, размещаемых в электронном курсе. Данные

материалы сопровождаются заданиями и дискуссиями в чатах дисциплин. Изучение теоретического материала (СРС) предполагается до и после синхронной части работы.

### **Материально-технические условия реализации программы**

Занятия реализуются на базе инструментов видеоконференцсвязи и включают в себя лекционные и практические занятия. Для проведения вебинаров применяется программа видеоконференцсвязи. При проведении лекций, практических занятий, самостоятельной работы слушателей используется следующее оборудование: компьютер с наушниками или аудиоколонками, микрофоном и веб-камерой. Программное обеспечение (обновленное до последней версии): браузер Google Chrome, Microsoft Visual Studio, Unity Education Grant.

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение программы**

Дисциплина может быть реализована как очно, так и заочно, в том числе, с применением дистанционных образовательных технологий. Она включает занятия лекционного типа, интерактивные формы обучения, практические занятия.

### **Содержание комплекта учебно-методических материалов**

По данной дисциплине программы имеется электронный учебно-методический комплекс (УМК) на платформе электронных курсов СФУ. УМК содержит: систему навигации по программе (учебно-тематический план, график работы по программе, сведения о результатах обучения, о преподавателях программы, форумы для объявлений и вопросов преподавателям), набор презентаций к лекциям, набор ссылок на внешние образовательные ресурсы и инструменты, систему заданий с подробными инструкциями, списки основной и дополнительной литературы. В электронном курсе реализована система обратной связи.

### **Литература**

#### *Основная литература*

1. Суворов А.В., Медведков В.В., Саблина Г.В., Шахтшнейдер В.Г. Программирование технологических контроллеров в среде Unity: учеб. пособие. – Новосибирск: НГТУ, 2016.

2. Основы анимации в Unity [Электронный ресурс] / Алан Торн - М. : ДМК Пресс, 2016. - 176 с. режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603772.html>

#### *Дополнительная литература*

1. Искусство создания сценариев в Unity [Электронный ресурс] / Торн А. - М. : ДМК Пресс, 2016. - 360 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603819.html>

2. Увлекательное создание трехмерных компьютерных игр без программирования [Электронный ресурс] / Крукс К. - М. : ДМК Пресс, 2007. - 548 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940741045.html>

*Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины*

1. Unity User Manual 2020.3 (LTS) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.unity3d.com/Manual/>.

2. Scripting API [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.unity3d.com/ScriptReference/>.

3. Welcome to Unity Learn [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://learn.unity.com/>.

#### **4. Оценка качества освоения программы дисциплины (формы аттестации, оценочные и методические материалы)**

**Форма аттестации по дисциплине — зачет.**

Оценка результатов обучения осуществляется следующим образом. Максимально за курс можно набрать 100%, из них:

тесты самоконтроля к лекциям 40 %;

практические задания составляют 60 %.

Зачет получают слушатели, набравшие не менее 50 % из 100% от общего прогресса по курсу.

#### **Примеры практических заданий**

**Задание 1. Подготовка ассетов и материалов. Создание сцены проекта VR квест.**

Создать сцену VR квеста на произвольную выбранную Вами тему. В проекте должны использоваться изученные инструменты разработки. Оценивается корректность выполнения основных требований к разрабатываемому VR приложению. В проекте должны использоваться только текстурированные ассеты. Освещение должно быть настроено. Можно использовать как готовые так и «свои» ассеты.

#### **Примеры тестовых заданий к лекциям**

**Задание 1. Как в Unity можно добавить звук к сцене?**

**А.** Создать новый компонент Audio и добавить его к объекту.

**Б.** Импортировать готовый префаб с настройками звука.

**В.** Изменить параметры сцены в окне Audio.

**Задание 2. Какой метод в Unity вызывается каждый раз при отображении нового кадра игры?**

**А. LateUpdate()**

**Б. Start()**

**С. Update()**

**Критерии оценивания заданий и/или контрольных вопросов**

Баллы	1 балл	2 балла	3 балла
Критерий	Задание выполнено частично, требует серьезной доработки	Задание выполнено, но требует некоторой доработки	Задание выполнено полностью, не требует доработки

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СТАЖИРОВКИ

### 1. Аннотация

Основной задачей стажировки слушателей программы является закрепление в практической деятельности профессиональных компетенций, умений, навыков и знаний, полученных в ходе обучения, а также приобретение необходимых умений и практического опыта на конкретном рабочем месте.

**Цель стажировки** — приобретение слушателями программы практического опыта работы, а также освоение новых технологий, форм и методов организации труда непосредственно на рабочем месте.

### Планируемые результаты:

По окончании стажировки слушатели будут способны составлять формализованные описания решений и разрабатывать алгоритмы решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов, применять навыки работы с движком Unity в комбинации с языком программирования C#, осуществлять проверку работоспособности программного обеспечения на основе разработанных тестовых наборов данных; использовать при разработке программного обеспечения, существующие типовые решения и шаблоны проектирования.

### 2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
<b>Стажировка (16 часов)</b>			
1. Общие вопросы (ознакомление с предприятием)		Ознакомление и практическое изучение экономики, планирования и организации производства (2 ч.)	
2. Практическая часть стажировки		Изучение общего технологического цикла производства программного обеспечения (4 ч.). Решение практико-ориентированных задач (6 ч.)	
3. Подготовка отчетной документации			Составление отчета (4 ч.)

Содержание стажировки включает следующие этапы:

1. Ознакомление с нормативной базой, касающейся охраны труда и правил безопасной работы.

2. Знакомство с рабочим местом и должностными обязанностями.

3. Практическая деятельность, выполняемая под контролем руководителя стажировки. Обычно включает этапы:

3.1. Разработка технического задания на компонент/модуль программного обеспечения;

3.2. Формализация и алгоритмизация поставленной задачи;

3.2. Разработка архитектуры компонент/модуль программного обеспечения;

3.3. Разработка программного кода;

3.4. Тестирование программного кода;

3.5. Интеграция программных модулей.

Содержание стажировки закрепляется индивидуальным планом прохождения стажировки (Приложение 1).

Продолжительность стажировки — 16 часов.

Стажировка носит индивидуальный или групповой характер и может предусматривать такие виды деятельности как:

- знакомство с предприятием, организационной структурой, особенностями управления;
- изучение организации и технологии производства, работ;
- анализ производства;
- работу с технической, нормативной и образовательной документацией;
- разработку технического задания на компонент/модуль программного обеспечения;
- составление формализованных описаний решений поставленных задач;
- разработку алгоритмов решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания;
- разработку архитектуры компонента/модуля программного обеспечения;
- Написание программного кода на языке C#;
- Тестирование программного кода;
- Интеграцию программных модулей.

### **3. Условия реализации программы стажировки**

#### **Организационные и педагогические условия реализации программы**

Обучение по программе стажировки реализовано в формате смешанного обучения, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде (синхронные и асинхронные занятия). Материал практических занятий представляется в виде синхронных занятий, презентаций, размещаемых в электронном курсе. Данные материалы сопровождаются

заданиями и дискуссиями в чатах дисциплин. Изучение теоретического материала (СРС) предполагается до и после синхронной части работы.

Стажировка проводится под руководством назначенного руководителя из числа профессорско-преподавательского состава Университета, а также руководителя из состава организации, структурных подразделениях организации, материально-техническое обеспечение которой соответствует профилю программы.

#### **Учебно-методическое и информационное обеспечение**

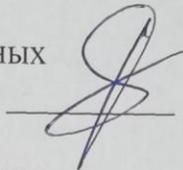
По данному модулю используется электронный УМК. УМК предполагает использование разных типов материалов, сопровождающих учебный процесс, включая информационные, обучающие и контролирующие. На платформе электронных курсов размещаются задания, приводится перечень необходимых для изучения материалов. Обучающиеся могут на протяжении прохождения стажировки обращаться к теоретической базе знаний.

#### **4. Оценка качества освоения программы стажировки (формы аттестации, оценочные и методические материалы)**

В качестве подтверждения прохождения стажировки на базе предприятий, организаций, учреждений, для зачета результатов обучения слушателями предъявляется дневник прохождения стажировки (Приложение 2) *(отчет в виде дневника прохождения практики)*.

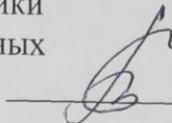
Программу составили:

Доцент, заведующего  
кафедрой прикладной информатики  
Института космических и информационных  
технологий СФУ



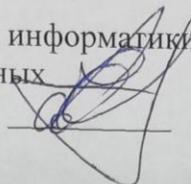
П.П. Дьячук

Доцент кафедрой прикладной информатики  
Института космических и информационных  
технологий СФУ



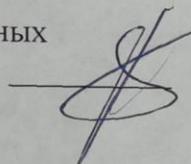
С.В. Бортниковский

Ст. преподаватель кафедрой прикладной информатики  
Института космических и информационных  
технологий СФУ



А.В. Демко

Руководитель программы:  
Доцент, заведующего  
кафедрой прикладной информатики  
Института космических и информационных  
технологий СФУ



П.П. Дьячук

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*Наименование образовательной организации*

**Индивидуальный план слушателя, направляемого на стажировку**

**Фамилия, имя, отчество** \_\_\_\_\_

**Место работы и должность/статус** \_\_\_\_\_

**Название предприятия (организации), где проводится стажировка**

\_\_\_\_\_

**Город** \_\_\_\_\_

**Цель стажировки** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Срок стажировки с «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г. по «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202 г.**

**Приказ по вузу от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_\_**

**План стажировки**

№ п.п.	Перечень разрабатываемых (изучаемых) вопросов, виды работ	Количество часов	Форма отчета
1.			Дневник стажировки
2.			
3.	Заполнение дневника стажировки		

СОГЛАСОВАНО

\_\_\_\_\_ (должность ответственного)

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (расшифровка подписи) лица, направляющего на стажировку)

**Наименование стажировочной площадки**

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель стажировочной площадки

\_\_\_\_\_ ФИО

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

М.П.

**ДНЕВНИК  
прохождения стажировки**

\_\_\_\_\_,  
(фамилия, имя, отчество специалиста (стажера),  
проходящего обучение в рамках дополнительной профессиональной программе  
переподготовки «Разработка программного обеспечения на языке Python»

Цель стажировки:

\_\_\_\_\_

Руководители стажировки (от организации): \_\_\_\_\_  
(должность) (ФИО)

**1. Дневник**

Дата	Выполняемая работа	Вопросы для консультантов и руководителей стажировки

**2. Краткий отчет о стажировке**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Дата

Подпись стажера

**3. Заключение руководителя стажировки от принимающей организации**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Руководитель стажировки

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(расшифровка подписи)

С заключением руководителя стажировки ознакомлен \_\_\_\_\_  
(подпись стажера)