

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор НОЦ «Институт
непрерывного образования»

Е.В. Мошкина

2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

«Разработка виртуальной реальности»

Красноярск 2024

I. 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 российский движок EV Toolbox является одним из популярных и наиболее часто используемых движков для создания виртуальной реальности без кодирования, в таких сферах как информационно-коммуникационные технологии, здравоохранение, образование. После прохождения обучения слушатель сможет применять движок EV Toolbox для создания приложений виртуальной реальности (далее VR приложения).

1.2. Цель программы

Цель ДПП ПП — 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, профессиональным стандартом 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
<p>Составление формализованных описаний решений, поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или внутренних документов организации.</p> <p>Разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или внутренних документов организации</p>	<p>А/01.3 Формализация и алгоритмизация поставленных задач для разработки программного кода</p>	<p>А Разработка и отладка программного кода</p>	<p>Разработка компьютерного программного обеспечения</p>
<p>Создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)</p>	<p>А/02.3 Написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными в базах данных</p>		
<p>Проверка работоспособности компьютерного программного обеспечения на основе разработанных тестовых наборов данных</p>	<p>В/03.4 Проверка работоспособности программного обеспечения</p>	<p>В Проверка работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения</p>	
<p>Разработка, изменение архитектуры компьютерного программного обеспечения и ее согласование с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения</p>	<p>Д/03.6 Проектирование компьютерного программного обеспечения</p>	<p>Д Разработка требований и проектирование программного обеспечения</p>	

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 Способность не проявляется/ проявляется в степени, недостаточной для отнесения к 1 уровню сформированности компетенции	БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ Способность проявляется под внешним контролем / при внешней постановке задачи/ обучающийся пользуется готовыми, рекомендованными продуктами	ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ Способность проявляется, но обучающийся эпизодически прибегает к экспертной консультации/ самостоятельно подбирает и пользуется готовыми продуктами	ЭКСПЕРТНЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ Способность проявляется системно, на экспертном уровне / обучающийся модифицирует способность под определенные задачи / создает новый продукт, обучает других
Виртуальная и дополненная реальность	Применяет технологии виртуальной и дополненной реальностей		Участствует в проектах по разработке виртуальной и дополненной реальности под контролем опытных специалистов		
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		

1.4. Планируемые результаты обучения

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

РО1. Применять принципы и основы алгоритмизации.

РО2. Применять выбранные языки программирования для написания программного кода (визуально-блочного).

РО3. Разрабатывать процедуры проверки работоспособности программного обеспечения.

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

РО5. Выполнять работы по созданию VR приложений с использованием движка EV Toolbox и языка программирования Lua.

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 122 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, EV Toolbox.

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, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.
 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.	Среда разработки виртуальной и дополненной реальности	108	40	16		24	68	Зачет
2.	Разработка виртуальной реальности	108	30	10		20	78	Зачет
3.	Стажировка	16	12	-		12	4	Зачет
4.	Итоговая аттестация	24	8	-		8	16	Защита итоговой аттестационной работы (проекта)
	Итого	256	90	26		64	166	

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, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

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		
1	Среда разработки виртуальной и дополненной реальности	108	40	16		24	68	PO1–PO5
1.1.	Введение в иммерсивные технологии	10	2	2		0	8	PO4
1.2.	Интерфейс среды разработки и основные принципы работы в EV Toolbox	12	4	2		2	8	PO1–PO4
1.3.	Работа с видимыми объектами	14	6	2		4	8	PO1–PO4
1.4.	Работа с невидимыми объектами	14	6	2		4	8	PO1–PO4
1.5.	Создание простых приложений	12	4	0		4	8	PO1–PO4
1.6.	Базовые модули Lua (Core)	18	8	4		4	10	PO5
1.7.	Разработка AR проекта	16	6	2		4	10	PO1–PO5
1.8.	Экспорт проекта	12	4	2		2	8	PO3–PO4
2	Разработка виртуальной реальности	108	30	10		20	78	PO1–PO5
2.1.	Работа с инструментами VR (Viewer и Камера манипулятор)	18	4	2		2	14	PO1–PO4
2.2.	Настройка окружения VR мира	14	4	2		2	10	PO1–PO4
2.3.	Работа с инструментами VR (VR контроллер)	18	4	2		2	14	PO1–PO4
2.4.	Работа с инструментами VR (Поиск пересечений)	18	4	2		2	14	PO1–PO4

№ п/п	Наименование дисциплин	Общая трудоем- кость, ч	Всего контактн., ч	Контактные часы			СРС, ч	Результаты обучения
				Лекции	Лабора- торные работы	Практ. и семинарские занятия		
2.5.	Разработка VR проекта	26	12	2		10	14	PO1–PO5
2.6.	Экспорт проекта	14	2	0		2	12	PO3–PO4
3	Стажировка	16	12	0		12	4	PO1–PO5
4	Итоговая аттестация	24	8	0		8	16	PO1–PO5
	Всего	256	90	26		64	166	

**Календарный учебный график
дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки
«Разработка виртуальной реальности»**

Наименование модулей (курсов) Объем учебной нагрузки, ч.	2024-2025 уч. год																																																							
	сентябрь					октябрь					ноябрь					декабрь				январь				февраль				март			апрель				май					июнь																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44												
Входной ассесмент																																																								
Среда разработки виртуальной и дополненной реальности																																																								
Промежуточный ассесмент																																																								
Разработка виртуальной реальности																																																								
Стажировка																																																								
Итоговый ассесмент																																																								
Итоговая аттестация																																																								

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, успешно прошедшие процедуру итогового ассесмента. Итоговая аттестация по программе включает представление итоговой аттестационной работы (ИАР) в форме проекта. Основная цель итоговой аттестационной работы— выполнить работу, демонстрирующую уровень подготовленности к самостоятельной профессиональной деятельности.

ИАР выполняется индивидуально или в группах по 2-4 человека. 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. В итоговой аттестационной работе 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.

Выполнение итоговой аттестационной работы является обязательным.

Критерии оценивания итоговой аттестационной работы

Оценка «отлично» ставится, если слушатель при выполнении ИАР применил движок EV Toolbox 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.

Тематика итоговой квалификационной работы должна соответствовать направленности программы профессиональной переподготовки, на которой обучается слушатель. Тема ИАР определяется слушателем самостоятельно с учетом его профессиональной деятельности. Направления ИАР слушателей

могут быть связаны с применением приобретенных навыков в своей профессиональной деятельности (обучения).

По результатам защиты ИАР аттестационная комиссия принимает решение о присвоении слушателям по результатам освоения дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки квалификации «Программист», о предоставлении права заниматься профессиональной деятельностью в сфере разработки компьютерного 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 (визуально-блочного)	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 EV Toolbox и языка программирования Lua	Лекции. Выполнение задания, включающего VR приложения с использованием движка EV Toolbox. 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)

«Среда разработки виртуальной и дополненной реальности»

1. Аннотация

В рамках дисциплины «Среда разработки виртуальной и дополненной реальности» слушатели освоят современный российский движок по созданию виртуальной и дополненной реальности EV Toolbox, узнают, как использовать его для решения конкретных задач и программ.

Слушатели программы переподготовки изучают следующие темы: Что такое иммерсивные технологии. История развития виртуальной и дополненной реальности. Примеры готовых программ. Интерфейс EV Toolbox. Главное меню. Основные окна приложения. Сцена. Редактор визуально-блочного скриптинга. Видимые и невидимые объекты их свойства, действия и события. Язык программирования Lua. Операторы ввода и вывода информации. Управляющие конструкции языка. Структуры данных.

Цель дисциплины (результаты обучения)

По окончании обучения на данной дисциплине слушатели будут способны:

PO1. Применять принципы и основы алгоритмизации.

PO2. Применять выбранные языки программирования для написания программного кода (визуально-блочного).

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 EV Toolbox и языка программирования Lua.

2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Модуль 1. Среда разработки виртуальной и дополненной реальности (108 ч.)			
1.1. Введение в иммерсивные технологии (10 ч.)	Что такое иммерсивные технологии. История развития виртуальной и дополненной реальности. Примеры готовых программ (2 ч.)		Изучение теоретических материалов. Тестирование (8 ч.)
1.2. Интерфейс среды разработки и основные принципы работы в EV Toolbox (12 ч.)	Интерфейс EV Toolbox. Главное меню. Основные окна приложения. Сцена. Редактор визуально-	Работа с программой EV Toolbox (2 ч.)	Изучение интерфейса EV Toolbox. Изучение теоретических

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
	блочного скриптинга (2 ч.)		материалов. Тестирование (8 ч.)
1.3. Работа с видимыми объектами (14 ч.)	Видимые объекты их свойства, действия и события: сцена, метка, модель, система координат, захват видео, проекция на экран, прямоугольник, изображение, видео, текст, текст 3D (2 ч.)	<i>Задание.</i> Составление программ с видимыми объектами: метка, модель, система координат, захват видео, проекция на экран, прямоугольник, изображение, видео, текст, текст 3D (4 ч.)	Изучение теоретических материалов. Тестирование (8 ч.)
1.4. Работа с невидимыми объектами (14 ч.)	Невидимые объекты их свойства, действия и события: аудио, таймер, система трекинга, переключатель, счетчик, расстояние, система (2 ч.)	<i>Задание.</i> Составление программ с видимыми объектами: аудио, таймер, система трекинга, переключатель, счетчик, расстояние, система (4 ч.)	Изучение теоретических материалов. Тестирование (8 ч.)
1.5. Создание простых приложений (12 ч.)		<i>Задание.</i> Создание простых приложений (4 ч.). 1. Три модели появляются на 3 метках по щелчку анимация. 2. Плавное вращение 3D-модели на метке (без анимации). 3. Программу просмотрщик картинок. 4. Фотозона с сохранением файла	Изучение теоретических материалов. Тестирование (8 ч.)
1.6. Базовые модули Lua (Core) (18 ч.)	Язык программирования Lua. Операторы ввода и вывода информации. Управляющие конструкции языка. Структуры данных. Строки. Таблицы (4 ч.)	Работа с кодом на Lua (4 ч.). <i>Задание.</i> Составление кода на Lua. <i>Задание.</i> Составить программу плавного вращения модели по одной из осей	Изучение теоретических материалов. Тестирование (10 ч.)
1.7. Разработка AR проекта (16 ч.)	Разработка проекта по AR (2 ч.)	<i>Задание.</i> Разработка собственного проекта по AR. Тематика в соответствии с профилем обучения (4 ч.)	Изучение теоретических материалов. Тестирование (10 ч.)
1.8. Экспорт проекта (12 ч.)	Настройка окружения. SDK, JDK, Keystore, настройка окна экспорта	Настройка экспорта проекта. Экспорт разработанного проекта	Изучение теоретических материалов.

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
	под операционную систему Windows и Android (2 ч.)	по AR под ОС Android (2 ч.)	Тестирование (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

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, EV Toolbox Advanced EDUCATION.

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. Blender. – URL: <https://www.blender.org/> (дата обращения: 10.03.2024).

2. EligoVision представляет новую безмаркерную технологию дополненной реальности / [Электронный ресурс] // publishernews.ru: [сайт]. – URL: <https://publishernews.ru/PressRelease/PressReleaseShow.asp?id=115190> (дата обращения: 10.03.2024).

3. Роберту Иерузалымски Программирование на языке Lua Третье издание/ [Электронный ресурс] // Eligivision.ru: [сайт]. – URL: <https://eligovision.ru/media/upload/lua.pdf> (дата обращения: 10.03.2024).

4. Руководство пользователя EV Toolbox 3.4 [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://eligovision.ru/toolbox/docs/3.4/> (дата обращения: 10.03.2024).

5. 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> (дата обращения: 10.03.2024).

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

Видеокурс «AR студия EligoVision: примеры проектов» https://www.youtube.com/watch?v=StJ_SHgrCU4 [Электронный ресурс]. (дата обращения: 10.03.2024).

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 баллов, 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. Выберите невидимые на сцене объекты:
 - a) метка;
 - b) модель;
 - c) захват видео;
 - d) аудио;
 - e) счетчик.
2. Какие форматы ресурсов изображения используются в EV Toolbox?
 - a) png;
 - b) jpg;
 - c) bmp;
 - d) tif;

- e) gif;
- f) psd.

Типовое практическое задание

Тема: «Управляющие конструкции языка»

1. Сделайте программу: три модели появляются на трех метках, по щелчке происходит запуск главной анимации текущей модели.

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 EV Toolbox: Инструменты Viewer, Камера манипулятор и его свойства и события и действия, настройка окружения VR мира, размещение и поиск моделей 360, инструмент VR контроллер и его свойства и события и действия, инструмент VR поиск пересечений и его свойства и события и действия.

Цель дисциплины (результаты обучения)

По окончании обучения на данной дисциплине слушатели будут способны:

PO1. Применять принципы и основы алгоритмизации.

PO2. Применять выбранные языки программирования для написания программного кода (визуально-блочного).

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 EV Toolbox и языка программирования Lua.

2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Модуль 2. Разработка виртуальной реальности (108 ч.)			
Тема 2.1. Работа с инструментами VR Viewer и Камера манипулятор (18 ч.)	Инструменты Viewer, Камера манипулятор и его свойства, события и действия (2 ч.)	Работа с инструментами VR (2 ч.). <i>Задание.</i> Вращение камеры вокруг 3D-модели. Изучение свойств камеры манипулятора	Знакомство с материалами (14 ч.)
Тема 2.2. Настройка окружения VR мира (14 ч.)	Настройка окружения VR мира. Размещение и поиск моделей 360 (2 ч.)	Настройка окружения VR мира (2 ч.). <i>Задание.</i> Создание 3D-объекта на сцене в качестве окружения будущего VR проекта	Знакомство с материалами (10 ч.)
Тема 2.3. Работа с инструментами VR (VR контроллер) (18 ч.)	Инструмент VR контроллер и его свойства, события и действия (2 ч.)	Работа с инструментами VR (2 ч.). <i>Задание.</i> Создание и размещение модели VR контроллера на сцене	Знакомство с материалами (14 ч.)

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
		и его настройка для работы. Изучение его основных свойств, действий и событий	
Тема 2.4. Работа с инструментами VR (Поиск пересечений) (18 ч.)	Инструмент VR поиск пересечений и его свойства, события и действия (2 ч.)	Работа с инструментами VR (2 ч.). <i>Задание.</i> Организовать пересечения с несколькими объектами в VR сцене с разными действиями	Знакомство с материалами (14 ч.)
Тема 2.5. Разработка VR проекта (26 ч.)	Технологическая карта VR проекта и проектирование всех этапов ее реализации. (2 ч.)	Знакомство с материалами (10 ч.). <i>Задание.</i> Написать VR приложение по выбранной тематике	Знакомство с материалами (14 ч.)
Тема 2.6. Экспорт проекта (14 ч.)		Настройка экспорта проекта. Экспорт разработанного проекта по AR под ОС Android (2 ч.)	Изучение теоретических материалов. Тестирование (12 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 аудиокolonками, микрофоном и веб-камерой. Программное обеспечение (обновленное до последней версии): браузер Google Chrome, EV Toolbox Advanced EDUCATION.

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. Роберту Иерузалимски Программирование на языке Lua Третье издание/ [Электронный ресурс] // Eligivision.ru: [сайт]. – URL: <https://eligovision.ru/media/upload/lua.pdf> (дата обращения: 10.03.2024).
2. Руководство пользователя EV Toolbox 3.4 [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://eligovision.ru/toolbox/docs/3.4/> (дата обращения: 10.03.2024).

Дополнительная литература

1. 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> (дата обращения: 10.03.2024).

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

1. Видеокурс «AR студия EligoVision: примеры проектов» https://www.youtube.com/watch?v=StJ_SHgrCU4 [Электронный ресурс]. (дата обращения: 10.03.2024).

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 баллов, 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. Вращение камеры вокруг 3D модели. Изучение свойств камеры манипулятора.

1. Создайте новый проект и сцену.
2. Разместите на сцене 3D-модель. Измените ее размер (масштабируйте).
3. Разместите камеру манипулятор и Viewer на сцене.
4. Изменяя свойства камеру манипулятора найдите все необходимые точки для обзора по кругу, вокруг 3D объекта.
5. Создайте алгоритм в окне сценария визуально-блочного скриптинга вращения камеры вокруг 3D модели.

Примеры тестовых заданий к лекциям

1. Единица измерения расстояния на сцене в EV Toolbox:
 - a) пиксель;
 - b) дюйм;
 - c) миллиметр;
 - d) сантиметр;
 - e) метр;
 - f) фут.
2. Какие форматы ресурсов видео используются в EV Toolbox?
 - a) webm;
 - b) avi;
 - c) mp4;
 - d) mov;
 - e) wmv;
 - f) mpeg.

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 EV Toolbox в комбинации с языком программирования Lua, 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)
Стажировка (16 часов)			
1. Общие вопросы (ознакомление с предприятием) (2 ч.)		Ознакомление и практическое изучение экономики, планирования и организации производства (2 ч.)	
2. Практическая часть стажировки (10 ч.)		Изучение общего технологического цикла производства программного обеспечения (4 ч.). Решение практико-ориентированных задач (6 ч.)	
3. Подготовка отчетной документации (4 ч.)			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 контролируемые. 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*).

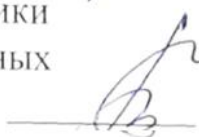
Программу составили:

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



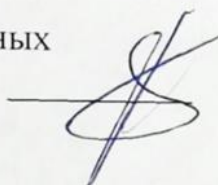
П.П. Дьячук

Доцент кафедрой прикладной информатики
Института космических и информационных
технологий СФУ



С.В. Бортновский

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 «___» _____ 2025 г. по «___» _____ 2025 г.

Приказ по вузу от «___» _____ 2025 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

« _____ » _____ 2025 г.

М.П.

**ДНЕВНИК
прохождения стажировки**

_____,
(фамилия, имя, отчество специалиста (стажера),
проходящего обучение в рамках дополнительной профессиональной программе
переподготовки «Разработка виртуальной реальности»

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)