

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

«Трёхмерное моделирование и анимация»

Красноярск 2023

І. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Аннотация программы

Дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) ИТ-профиля «Трехмерное моделирование и анимация» (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: 04.011 «Специалист подготовительного периода анимационного кино», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 31 июля 2020 г. № 458н.

Профессиональная переподготовка заинтересованных лиц (далее — Слушатели), осуществляемая в соответствии с Программой, имеющей

отраслевую направленность «Информационно-телекоммуникационные 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 04.011 «Специалист подготовительного периода анимационного кино».

Программа предназначена для слушателей, мечтающих научиться трехмерному моделированию. 3D-визуализации с анимированными персонажами и объектами достаточно востребованы в цифровом дизайне при разработке компьютерных игр и мобильных приложений. В процессе изучения курса слушатели узнают основные принципы цифрового трехмерного моделирования и дизайна персонажей, научатся создавать анимации, настраивать освещение и расставлять виртуальные камеры в трехмерных сценах, производить рендеринг 3D-графики и анимации.

1.2. Цель программы

1. 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 применения принципов и основ алгоритмизации и 3D-моделирования, а также приобретение по итогам прохождения программы ДПП новой квалификации «Специалист в области трехмерного моделирования и анимации».

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: подготовка к

съемочному периоду производства в анимационном кино и компьютерной графике.

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 для создания трехмерной компьютерной графики, трехмерные модели персонажей, трехмерные модели сцен, визуальные образы анимационных персонажей, виртуальные камеры для освещения сцен.

Виды профессиональной деятельности: подготовка к съемочному периоду производства в анимационном кино и компьютерной графике.

1.3.3. Уровень квалификации. В соответствии с профессиональным стандартом 04.011 «Специалист подготовительного периода анимационного кино», дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки «Трехмерное моделирование и анимация» 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 04.011 «Специалист подготовительного периода анимационного кино», представлены в таблицах 1–2.

Характеристика новой квалификации, связанной с видом профессиональной деятельности и трудовыми функциями в соответствии с профессиональным стандартом 04.011 «Специалист подготовительного периода анимационного кино»

Трудовые действия	Трудовая функция	Обобщенная трудовая функция	Вид профессиональной деятельности
Создание виртуальных камер в трехмерных сценах анимационного кино и настройка их технических параметров. Решение художественных и технических задач по постановке виртуальных камер для съемки анимационного кино	В/01.5 Предварительная постановка виртуальных камер и настройка их технических параметров для съемки анимационного кино	В Сборка трехмерных сцен анимационного кино	Подготовка к съемочному периоду производства в анимационном кино и компьютерной графике
Распределение персонажей и объектов в виртуальном пространстве с учетом тайминга, сборка анимационных сцен. Добавление в сцену финальных моделей всех объектов и окружения персонажа анимационного кино	В/03.5 Создание предварительных ключевых поз и тайминга движений персонажей в соответствии с сюжетом анимационного кино		
Подбор вспомогательных изображений (референсов) на визуальный ряд в соответствии с художественными требованиями проекта. Разработка и создание предварительных эскизов предметов, объектов окружения и реквизита анимационного кино и компьютерной графики в соответствии с художественным замыслом творческой группы. Детализация и финальная проработка утвержденных творческой группой эскизов объектов анимационного кино. Контроль соблюдения заданного художественного стиля объектов при реализации эскизов в виртуальном пространстве специалистами по подготовке к производству анимационного кино	D/01.6 Разработка и сопровождение художественной концепции проекта анимационного кино	D Разработка и сопровождение художественной концепции проекта анимационного кино	

Характеристика новой и развиваемой цифровой компетенции в ИТ-сфере, связанной с уровнем формирования и развития в результате освоения программы «Трехмерное моделирование и анимация»

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
Средства программной разработки	Применяет принципы и основы алгоритмизации		Владеет базовыми принципами и основами алгоритмизации		
Системы проектирования. CAD/CAM системы	Использует 3D-моделирование		Работает с программами для 3D-моделирования под контролем		
Основы цифрового дизайна	Применяет теорию и психологию цвета		Разрабатывает палитры, работает с цветом под контролем опытных специалистов		

1.4. Планируемые результаты обучения

Слушатели в результате освоения программы профессиональной переподготовки «Трехмерное моделирование и анимация» смогут:

PO1. Применять принципы и основы алгоритмизации.

PO2. Моделировать трехмерные объекты используя программное обеспечение для создания трехмерной компьютерной графики.

PO3. Распределять трехмерные объекты в виртуальном пространстве в соответствии с художественным замыслом.

PO4. Создавать анимацию трехмерных объектов.

PO5. Разрабатывать и применять цветовые палитры при создании трехмерных образов и сцен в соответствии с теорией и психологией цвета.

PO6. Настраивать освещение трехмерных сцен и создавать световые эффекты.

PO7. Устанавливать виртуальные камеры и производить съемку анимации трехмерных сцен.

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 11.013 «Графический дизайнер», 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 (многоядерный процессор (не менее 4), не менее 8 Гб (рекомендуется 16 Гб) оперативной памяти; также возможность предусмотреть расширение памяти SSD) с наушниками или аудиокolonками, микрофоном и веб-камерой, высокоскоростное подключение к Интернет (не менее 5 Мбит/с), достаточный объем свободной памяти.

Программное обеспечение (обновленное до последней версии): браузер, текстовый редактор, программное обеспечение для создания трехмерной компьютерной графики Blender (свободно распространяемое ПО).

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

Особенности построения программы переподготовки «Трехмерное моделирование и анимация»:

- 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: курс в разработке.

1.11. Особенности организации стажировки

Стажировка проводится с привлечением предприятий реального сектора экономики, участвующими в постановке проектных задач. Преподаватели программы и представители предприятий являются кураторами проектов слушателей.

Стажировка слушателей дополнительной профессиональной программы переподготовки «Трехмерное моделирование и анимация» 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 проекта).

Слушателю предоставляется возможность сделать выбор:

- 1) проект по собственному проектному заданию под руководством куратора;
- 2) проект на основе реальной производственной задачи, предоставленной предприятием, под руководством куратора.

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

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки
«Трехмерное моделирование и анимация»

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.	Моделирование	96	48	12		36	48	Зачет
2.	Анимация	60	30	10		20	30	Зачет
3.	Визуализация	60	30	10		20	30	Зачет
4.	Стажировка	16	12	-		12	4	Зачет
5.	Итоговая аттестация	24	8	-		8	16	Защита итоговой аттестационной работы (проекта)
	Итого	256	128	32		96	128	

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки
«Трехмерное моделирование и анимация»

Категория слушателей: лица, освоившие основную профессиональную образовательную программу бакалавриата в объеме не менее первого курса (бакалавры 2-го курса), специалитета – не менее первого и второго курсов (специалисты 3-го курса), обучающиеся по ОПО ВО, не отнесенным к ИТ-сфере.

Срок обучения: 256 часов.

Форма обучения: очно-заочная с применением ЭО и ДОТ.

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	Моделирование	96	48	12		36	48	PO1- PO3
2.1	История компьютерной графики. Области использования 3D-моделирования	16	8	2		6	8	PO1-PO3
2.2	Научные основы трехмерного моделирования	16	8	2		6	8	PO1-PO3
2.3	Психология восприятия	16	8	2		6	8	PO1-PO3
2.4	Принципы моделирования	16	8	2		6	8	PO1-PO3
2.5	Полигональные сетки. Поверхности деления.	16	8	2		6	8	PO1-PO3
2.6	Деформирование.	16	8	2		6	8	PO1-PO3
2	Анимация	60	30	10		20	30	PO4
2.1	Анимация. Виды анимации.	24	6	4		8	12	PO4
2.2	Каркасная установка. Кинематика.	24	6	4		8	12	PO4
2.3	Основные принципы анимации.	12	6	2		4	6	PO4
3	Визуализация	60	30	10		20	30	PO5-PO7
3.1	Цвет в трехмерной графике.	12	6	2		4	6	
3.2	Освещение. Текстурирование.	24	6	4		8	12	PO5-PO7
3.3	Управление камерой.	12	6	2		4	6	PO5-PO7
3.4	Рендеринг.	12	6	2		4	6	PO5-PO7
4	Стажировка	16	12			12	4	PO1-PO7
5	Итоговая аттестация	24	8	-		8	16	PO1-PO7

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. 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 «Трехмерное моделирование и анимация». Объем презентации следует выбирать исходя из длительности выступления (обычно — не более 5 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 выполнил работу без замечаний со стороны аттестационной комиссии.

Оценка «хорошо» ставится, если слушатель выполнил работу с незначительными недочетами, но результат работы соответствует требованиям

к трехмерным сценам с анимацией, освещением и виртуальными камерами и может быть реализован после устранения обозначенных недочетов.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если слушатель выполнил работу с недочетами, повлиявшими на результат работы, и требуются исправления, чтобы проект мог быть реализован.

Итоговая аттестационная работа защищается в синхронном или асинхронном формате посредством электронного курса и сервисов для видеоконференцсвязи.

Защита итоговой аттестационной работы является обязательной.

Требования к устному докладу в режиме синхронной защиты

Работа представляется в формате скринкаста (запись экрана с голосовыми комментариями). Продолжительность выступления – 4-5 минут.

В процессе защиты слушателю необходимо обозначить следующие

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.

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 подготовки к съемочному периоду производства в анимационном кино и компьютерной графике и выдаче диплома о профессиональной переподготовке и присвоении квалификации «Специалист в области трехмерного моделирования и анимации».

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 алгоритма в соответствии с требованиями технического задания. Тесты	
PO2. Моделировать трехмерные объекты используя программное обеспечение для создания трехмерной компьютерной графики.	Лекции. Выполнение заданий, включающих моделирование, скульптинг, детализацию трехмерных объектов используя программное обеспечение для создания трехмерной компьютерной графики. Тесты	Материалы электронного курса в системе электронного обучения СФУ «е-Курсы». Видеоконференции
PO3. Распределять трехмерные объекты в виртуальном пространстве в соответствии с художественным замыслом.	Лекции. Выполнение заданий, включающих распределение трехмерных объектов в пространстве в соответствии с художественным замыслом. Тесты	Материалы электронного курса в системе электронного обучения СФУ «е-Курсы». Видеоконференции
PO4. Создавать анимацию трехмерных объектов.	Лекции. Выполнение заданий, включающих создание анимации трехмерных объектов. Тесты	Материалы электронного курса в системе электронного обучения СФУ «е-Курсы». Видеоконференции
PO5. Разрабатывать и применять цветовые палитры при создании трехмерных образов и сцен в соответствии с теорией и психологией цвета.	Лекции. Выполнение заданий, включающих разработку и применение цветовых палитр в соответствии с теорией и психологией цвета. Тесты	Материалы электронного курса в системе электронного обучения СФУ «е-Курсы». Видеоконференции
PO6. Настраивать освещение трехмерных сцен и создавать световые эффекты.	Лекции. Выполнение заданий, включающих настройку освещения трехмерных сцен и создание световых эффектов. Тесты	Материалы электронного курса в системе электронного обучения СФУ «е-Курсы». Видеоконференции
PO7. Устанавливать виртуальные камеры и производить съемку анимации трехмерных сцен.	Лекции. Выполнение заданий, включающих установку виртуальных камер и съемку анимации трехмерных сцен. 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)

«Моделирование»

1. Аннотация

В рамках дисциплины «Моделирование» слушатели узнают основы цифрового моделирования, изучат принципы восприятия объемных изображений, научатся создавать, редактировать и детализировать объекты трехмерной графики в графическом редакторе Blender, попробуют разработать дизайн стилизованного трехмерного персонажа в трехмерной сцене согласно художественному замыслу.

Цель дисциплины (результаты обучения)

По окончании обучения на данной дисциплине слушатели будут способны:

PO1. Применять принципы и основы алгоритмизации.

PO2. Моделировать трехмерные объекты используя программное обеспечение для создания трехмерной компьютерной графики.

PO3. Распределять трехмерные объекты в виртуальном пространстве в соответствии с художественным замыслом.

2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Модуль 1. Моделирование (96 часов)			
Тема 1.1. История компьютерной графики. Области использования 3D-моделирования (16 ч.)	История компьютерной графики и спецэффектов. Области использования трехмерной графики и анимации. (2 ч.)	Установка ПО для создания трехмерной компьютерной графики Blender. Знакомство с интерфейсом. Вершины, ребра, грани, полигональные сетки. Создание трехмерных геометрических примитивов. Выделение, перемещение и трансформировани	Самостоятельное изучение материалов по теме (8 ч.)

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
		е объектов. (6 ч.)	
Тема 1.2. Научные основы трехмерного моделирования (16 ч.)	Научные основы трехмерного моделирования и анимации: Компьютерная графика, динамика, оптика, биология, география (2 ч.)	Моделирование из геометрических примитивов. Редактирование полигональной сетки геометрического примитива. Блочное моделирование. Вытягивание граней. Топология. Ретопология. Создание заготовок объектов сцены из геометрических примитивов.	Самостоятельное изучение материалов по теме. Создание эскизов. (8 ч.)
Тема 1.3. Психология восприятия (16 ч.)	Психология восприятия. Создание эффекта объема. Стили моделей. (2 ч.)	Дизайн персонажа. Создание головы стилизованного персонажа (6 ч.)	Подбор референсов. Создание эскизов. (8 ч.)
Тема 1.4. Принципы моделирования (16 ч.)	Моделирование. Примитивы. Сплайны. Сечения. Булевы операции. Распространенные 3D-редакторы (3ds Max, Maya, ZBrush, Blender). Этапы создания трехмерной модели (алгоритм). (2 ч.)	Создание тела стилизованного персонажа. (6 ч.)	Самостоятельное изучение материалов по теме. (8 ч.)
Тема 1.5. Полигональные сетки. Поверхности деления. (16 ч.)	Полигональные сетки. Вершина. Ребро. Грань. Планарность. Редактирование сетки. NURBS (неравномерные рациональные сплайны Безье). Поверхности деления. Топология. Ретопология. (2 ч.)	Моделирование объектов сцены. Детализация объектов сцены. Композиция сцены. (6 ч.)	Самостоятельное изучение материалов по теме. (8 ч.)

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Тема 1.6. Деформирование. (16 ч.)	Деформирование. Скульптинг. Взаимодействие и расстановка объектов в трехмерной сцене. (2 ч.)	Проработка объектов. Деформирование и скульптинг. (6 ч.)	Самостоятельное изучение материалов по теме. (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 аудиоколонками, микрофоном и веб-камерой. Программное обеспечение (обновленное до последней версии): браузер, текстовый редактор, программное обеспечение для создания трехмерной компьютерной графики Blender (свободно распространяемое ПО).

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. Анатомия для 3D-художников. – М.: Бомбора, 2022.
2. Вильяр О. Изучаем Blender. – М.: Бомбора, 2023.
3. Воган У. [Цифровое] моделирование. – М.: ДМК Пресс, 2020.
4. Голубева О. Л. Основы композиции. – М.: Издательство В. Шевчук, 2022.
5. Серова М.Н. Учебник-самоучитель по графическому редактору Blender 3D. – М.: СОЛОН-Пресс, 2023.

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

1. Blender [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.blender.org/>
2. Blender Manual [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://docs.blender.org/manual/en/latest/?utm_medium=www-footer .

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 «Верно/Неверно»

Меш – это полигональная сетка, состоящая из вершин, ребер и граней и определяющая форму объекта в трехмерном пространстве.

- а) верно
- б) неверно

Типовое практическое задание (Тема: Принципы моделирования)

Создайте тело стилизованного персонажа по эскизу, наращивая его из созданной ранее головы персонажа.

Используйте вытягивание, а также трансформирование точек, ребер и граней.

Сравните получившуюся работу с референсами и эскизами. Проанализируйте образ персонажа и его соответствие задуманному характеру.

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)
«Анимация»

1. Аннотация

Дисциплина «Анимация» посвящена освоению приемов создания анимации трехмерных объектов. Слушатели используют традиционные инструменты аниматоров (раскадровка), создадут каркас для трехмерной модели персонажа и настроят анимацию персонажа исходя из его анатомических особенностей.

Цель дисциплины (результаты обучения)

По окончании обучения на данной дисциплине слушатели будут способны:

РО4. Создавать анимацию трехмерных объектов.

2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Модуль 2. Растровая графика (60 часов)			
Тема 2.1. Анимация (24 ч.)	Анимация. История анимация. Раскадровка. Ключевые кадры. Виды анимации. Захват движения. Лицевая анимация. (4 ч.)	Раскадровка (сториборд). Создание ключевых кадров вручную и автоматически. Аниматик. Аудиальное сопровождение. (8 ч.)	Самостоятельное изучение материалов по теме (12 ч.)
Тема 2.2. Каркасная установка. Кинематика. (24 ч.)	Каркасная установка. Прямая и обратная кинематика. Позы привязки. Выравнивание суставов. Скиннинг. (4 ч.)	Каркасная установка. Привязка. Анимирование персонажа. (8 ч.).	Самостоятельное изучение материалов по теме (12 ч.)
Тема 2.3. Принципы анимации (12 ч.)	Основные принципы анимации. (2 ч.)	Анимирование персонажа. Взаимодействие персонажа и объектов сцены. (4 ч.)	Самостоятельное изучение материалов по теме (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, текстовый редактор, программное обеспечение для создания трехмерной компьютерной графики Blender (свободно распространяемое ПО).

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. Анатомия для 3D-художников. – М.: Бомбора, 2022.
2. Вильяр О. Изучаем Blender. – М.: Бомбора, 2023.
3. Воган У. [Цифровое] моделирование. – М.: ДМК Пресс, 2020.

4. Голубева О. Л. Основы композиции. – М.: Издательство В. Шевчук, 2022.
5. Серова М.Н. Учебник-самоучитель по графическому редактору Blender 3D. – М.: СОЛОН-Пресс, 2023.
6. Уильямс, Р. Аниматор: набор для выживания. – М.: Эксмо, 2021.
7. Хэсс, Ф. Blender 3.0 для любителей и профессионалов. Моделинг, анимация, VFX, видеомонтаж. – М.: СОЛОН-Пресс, 2022.

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

3. Blender [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.blender.org/>

4. Blender Manual [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://docs.blender.org/manual/en/latest/?utm_medium=www-footer .

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 «Краткий ответ»

Назовите синоним технологии обратной кинематики в анимации?

Ответ: *Риггинг*

Типовое практическое задание (Тема: Оцифровка изображений)

Создайте раскадровку (сториборд) будущей анимации трехмерной сцены согласно художественному замыслу. Предусмотрите ракурсы, освещение, движение персонажа и объектов сцены, движение камеры. Можно использовать ПО или рисовать от руки.

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)

«Визуализация»

1. Аннотация

Данная дисциплина позволит слушателям изучить способы создания более проработанных визуальных образов трехмерных моделей с использованием цвета, текстур и освещения персонажей и сцен. Особое внимание уделяется установке и настройке камер для съемки анимации. По итогам дисциплины слушатели получают готовый рендер изображений и анимации сцены.

Цель дисциплины (результаты обучения)

По окончании обучения на данной дисциплине слушатели будут способны:

РО5. Разрабатывать и применять цветовые палитры при создании трехмерных образов и сцен в соответствии с теорией и психологией цвета.

РО6. Настраивать освещение трехмерных сцен и создавать световые эффекты.

РО7. Устанавливать виртуальные камеры и производить съемку анимации трехмерных сцен.

2. Содержание

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Модуль 3. Верстка и допечатная подготовка (60 часов)			
Тема 3.1. Цвет в трехмерной графике. (12ч.)	Цвет в трехмерной графике. Теория и психология цвета. Цветовые палитры. Цветовые модели в цифровой график. Получение пикселем цвета. (2 ч.)	Настройка базовых цветов объектов. Обоснование выбранной палитры (4 ч.).	Самостоятельное изучение материалов по теме (6 ч.)
Тема 3.2. Освещение. Текстурирование. (24 ч.)	Освещение сцен. Освещение персонажей. Свойства света. Световые эффекты. Шейдеры. Наложение текстур. UV-развертки. Ноды. (4 ч.)	Текстурирование. UV-развертки. Шейдеры. Выбор и настройка источников освещения. (8 ч.)	Самостоятельное изучение материалов по теме (12 ч.)

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий) (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Тема 3.3. Управление камерой. (12 ч.).	Поле зрения камеры. Фокусное расстояние и угол фокусировки. Искажение. Анимация камеры в трехмерной сцене. Размытие движения. Ракурс. (2 ч.)	Установка и настройка камер в соответствии со сторибордом и аниматиком (4 ч.).	Самостоятельное изучение материалов по теме (6 ч.)
Тема 3.4. Рендеринг и экспорт анимации. (12 ч.)	Рендеринг и компоузинг. Настройки рендеринга. Рендеринг изображения. Рендеринг анимации. Экспорт анимации. Форматы файлов. (2 ч.)	Рендеринг сцены в формате изображения. Рендеринг анимации. Экспорт (4 ч.).	Самостоятельное изучение материалов по теме (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 аудиокolonками, микрофоном и веб-камерой. Программное обеспечение (обновленное до последней версии): браузер, текстовый редактор, программное обеспечение для создания трехмерной компьютерной графики Blender (свободно распространяемое ПО).

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. Вильяр О. Изучаем Blender. – М.: Бомбора, 2023.
2. Серова М.Н. Учебник-самоучитель по графическому редактору Blender 3D. – М.: СОЛОН-Пресс, 2023.

3. Бирн Дж. [Цифровой] свет и рендеринг. – М.: ДМК Пресс, 2022.
4. Голубева М. Главное в истории цвета. – М.: Эксмо, 2023.
5. Хэсс, Ф. Blender 3.0 для любителей и профессионалов. Моделинг, анимация, VFX, видеомонтаж / Ф. Хэсс. – М.: СОЛОН-Пресс, 2022.

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

1. Blender [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.blender.org/>
2. Blender Manual [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://docs.blender.org/manual/en/latest/?utm_medium=www-footer .

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 «Верно/неверно»

При настройке освещения сцены необходимо учитывать цветовую температуру источников освещения.

- верно
- неверно

Типовое практическое задание (Тема: Текстурирование)

Создайте цветовую текстурную карту для низкополигональной модели объекта, следуя пошаговой инструкции.

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 придерживаться алгоритма создания трехмерных объектов, создавать и детализировать трехмерные объекты, создавать композиции из трехмерных объектов (сцены), создавать анимацию персонажей, настраивать освещение и движение камеры в трехмерных сценах.

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)		Ознакомление и практическое изучение экономики, планирования и организации производства (2 ч.)	
2. Практическая часть стажировки		Изучение общего технологического цикла создания трехмерной графики (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 проектного задания на трехмерный объект/ трехмерную сцену/ анимацию.

3.2 Формализация и алгоритмизация поставленной задачи;

3.2. Создание трехмерных объектов в соответствии с поставленной задачей;

3.3. Расстановка объектов в пространстве. Создание сцены;

3.4. Настройка освещения сцены;

3.5. Рендеринг и экспорт.

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

Продолжительность стажировки — 16 часов.

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 кафедры
систем искусственного интеллекта
Института космических и информационных
технологий СФУ

М.А. Аникьева

Старший преподаватель кафедры
систем искусственного интеллекта
Института космических и информационных
технологий СФУ

А.Н. Тамаровская

Руководитель программы:
Доцент кафедры
систем искусственного интеллекта
Института космических и информационных
технологий СФУ

М.А. Аникьева

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 «Трехмерное моделирование и анимация»

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)