

Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина»
(ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина»)

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета
от 31 августа 2020 г.
№ 4.5/21 (541)

Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации
**«ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН И
3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

г. Сыктывкар

2020

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ

1. Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации разработана на основе следующих документов:

— Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

— Приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

— Методические рекомендации-разъяснения по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов (Письмо Минобрнауки России от 22.04.2015 № ВК-1032/06);

— «Методические рекомендации по разработке дополнительных профессиональных программ», утвержденные решением Совета по инновационной деятельности и информатизации ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина» от 26 мая 2015 г.

— Положение по организации и осуществлению образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам ФГБОУ ВПО «СыктГУ», утвержденное приказом № 378-ОСД от 27 мая 2014 г.

— Приказ Минэкономразвития России от 24.01.2020 № 41 «Об утверждении методик расчета показателей федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (вместе с «Методикой расчета показателя «Количество выпускников системы профессионального образования с ключевыми компетенциями цифровой экономики, Тысяча человек», «Методикой расчета показателя «Число принятых на программы высшего образования в сфере информационных технологий и по математическим специальностям, Тысяча человек», «Методикой расчета показателя «Количество специалистов, прошедших переобучение по компетенциям цифровой экономики в рамках дополнительного образования, Тысяча человек»).

2. Связь дополнительной профессиональной программы повышения квалификации с профессиональными и федеральными государственными образовательными стандартами ВО.

Программа предназначена для повышения квалификации педагогических работников образовательных организаций в части внедрения в образовательный процесс современных компьютерных программ и технологий обучения работе с ними.

Программно-аппаратной основой обучения является оборудование и программное обеспечение мастерской «Разработка компьютерных игр и мультимедийных приложений» ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина».

Целевой аудиторией программы являются педагогические работники образовательных организаций высшего, среднего профессионального и среднего образования, владеющие компетенциями и трудовыми функциями в области точных наук и информационных технологий и педагогики и имеющие соответствующий опыт педагогической деятельности. В силу этого освоение программы требует наличия компетенций и трудовых функций, которые можно разделить на две группы:

1) включающие знания, умения и навыки, необходимые для установки, настройки, применения, разработки и отладки компьютерных программ;

2) связанные с преподаванием дисциплин в сфере информационных технологий.

Компетенции и трудовые функции этих двух групп составляют входные требования программы и отражены в разных вариациях в следующих образовательных и профессиональных стандартах (см. табл. 1).

Таблица 1

Образовательный стандарт	Профессиональный стандарт
44.03.01, Педагогическое образование (профили: «Информатика», «Физика», «Технология»)	«Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)», утв. 18.10.2013, № 544н (<i>далее: Педагог</i>);
44.03.05, Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки: «Математика» и «Информатика», «Математика» и «Физика», «Физика» и «Технология»)	«Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утв. 08.09.2015, № 613н (<i>далее: Педагог ДО</i>); «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утв. 08.09.2015, № 608н (<i>далее: Педагог ПО</i>).

1. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Цель реализации программы: развитие компетенций цифровой экономики с учетом стандарта разработки компьютерных игр и мультимедийных приложений Ворлдскиллс.

Образовательные результаты см. в табл. 2 — 5.

Программа направлена на развитие знаний, умений и навыков, отраженных в компетенции ПК-2 стандартов высшего образования 44.03.01 и 44.03.05: «Способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики».

Образовательные результаты для квалификаций *по стандарту Педагог* (код квалификации по общероссийскому классификатору занятий): «Преподаватели в средней школе» (2320), «Преподаватели в системе специального образования» (2340) — см. в табл. 2.

Таблица 2

Трудовая функция	Умения	Знания
«Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования» (В/03.6)	у1 — «Применять современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы» (В/03.6).	з1 — «Представление о широком спектре приложений математики и знание доступных обучающимся математических элементов этих приложений» (В/04.6).
«Предметное обучение. Математика» (В/04.6)	у2 — «Совместно с обучающимися создавать и использовать наглядные представления математических объектов и процессов <...> с помощью компьютерных инструментов на экране, строя объемные модели вручную и на компьютере <...>» (В/04.6); у3 — «Владеть основными математическими компьютерными инструментами: визуализации <...> геометрических объектов <...>» (В/04.6).	—

Образовательные результаты для квалификаций по стандарту *Педагог ДО* (код по общероссийскому классификатору занятий): «Преподаватели по программам дополнительного обучения» (2357) — см. в табл. 3.

Таблица 3

Трудовая функция	Умения	Знания
«Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам» (А)	у4 — «Использовать на занятиях педагогически обоснованные формы, методы, средства и приемы организации деятельности учащихся (в том числе информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), электронные образовательные и информационные ресурсы)...» (А/01.6); у5 — «Осуществлять электронное обучение, использовать дистанционные образовательные технологии (если это целесообразно)» (А/01.6).	з2 — «<...> методика применения технических средств обучения, ИКТ, электронных образовательных и информационных ресурсов, дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, если их использование возможно для освоения дополнительной общеобразовательной программы» (А/01.6).

Образовательные результаты для квалификации по стандарту *Педагог ПО* (код по общероссийскому классификатору занятий): «Профессорско-преподавательский персонал университетов и других организаций высшего образования» (2310), «Преподаватели средних профессиональных образовательных организаций» (2320), «Специалисты по методике обучения» (2351) — см. в табл. 4.

Таблица 4

Трудовая функция	Умения	Знания
Преподавание по программам профессионального обучения, среднего профессионального образования (СПО) и дополнительным профессиональным программам (ДПП), ориентированным на соответствующий уровень квалификации (А)	уб — «Использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся, применять современные технические средства обучения и образовательные технологии, в том числе при необходимости осуществлять электронное обучение, использовать дистанционные образовательные технологии, информационно-коммуникационные технологии, электронные образовательные и информационные ресурсы...» (А/01.6).	з3 — «<...> методика применения технических средств обучения, информационно-коммуникационных технологий, электронных образовательных и информационных ресурсов, дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, если их использование возможно для освоения учебного предмета, курса, дисциплины (модуля)» (А/01.6).

Развиваемые программой компетенции цифровой экономики отражены в «Приложении № 1» к «Методике расчета показателя «Количество выпускников системы профессионального образования с ключевыми компетенциями цифровой экономики, Тысяча человек», утвержденной приказом Минэкономразвития России от 24.01.2020 № 41.

На сегодняшний день промышленный дизайн включает, помимо прочего, создание и визуализацию трехмерной компьютерной модели прототипа изделия. Эта задача имеет много общего с разработкой моделей для компьютерных игр. В компетенции Ворлдскиллс «Разработка компьютерных игр и мультимедийных приложений» умение разрабатывать объекты для игровых и мультимедийных приложений формируется через работу с платформой Unity. Однако на сегодняшний день одним из наиболее распространенных инструментов 3d-моделирования и разработки игровых объектов и сцен является 3ds max. Поэтому в учебных целях целесообразно изучать именно эту программу. Поскольку умение работать в программе 3ds max в компетенцию Ворлдскиллс не включено, в таблице оно отмечено знаком «**».

Таблица 5

Компетенция	Практический опыт	Умения	Знания
Коммуникация и кооперация в цифровой среде	П1 — Получение консультаций с помощью различных цифровых средств	У1 — Использование среды дистанционного обучения moodle, электронной почты и других площадок для общения с преподавателем	З1 — Цифровые средства коммуникации (дистанционные обучающие среды, электронная почта, программы для видеозвонков, социальные сети, специальные форумы).
Управление информацией и данными; Критическое мышление в цифровой среде	П2 — Поиск, анализ и обобщение информации о проектировании изделий и о конкретном изделии, построение логических умозаключений	У2 — Выбор объекта проектирования, изучение его аналогов, описание жизненного цикла проектируемого изделия, определение его желаемых свойств	З2 — Методы и средства промышленного дизайна. Содержание этапов создания нового изделия в промышленном дизайне
Креативное мышление	П3 — Генерация и проработка идеи нового изделия	У3 — Создание эскизов формы нового изделия и его элементов с учетом желаемых свойств	З3 — Свойства пространственной формы материальных предметов, методы конструирования формы
Саморазвитие в условиях неопределенности	П4 — Работа над формой, размерами, материалами и поверхностью объекта (изделия) в программах трехмерного моделирования	У4 — Детализация форм изделия (примерный чертеж), трехмерное моделирование и визуализация	З4 — Инструменты 3d-моделирования и визуализации: 1) создание и редактирование объектов; 2) размещение объектов в пространстве; 3) создание и редактирование материалов; 4) визуализация;
Разработка компьютерных игр и мультимедийных приложений (Ворлдскиллс).	П5 — Разработка трехмерных моделей объектов	У5 — Применять методы 3D-проектирования и визуализации 3ds max**; У6 — Учитывать условия лицензионных соглашений на использование программного обеспечения при решении образовательных задач.	З5 — Виды лицензий программного обеспечения; З6 — Профессиональная терминология.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

Срок обучения: 33 часа.

Форма обучения: очная, очно-заочная.

Таблица 6

Раздел	Часов						Форма контроля
	Всего	Лек.	Лаб.	Сам. раб.	В т. ч. ДОТ	Стажировка	
1. Основные положения и термины промышленного дизайна	6			6	6		Оценка эссе
2. Первая фаза конструирования изделия	9	3		6	9		Просмотр
3. Моделирование и визуализация	16	2	14		16		Просмотр
Итоговая аттестация	2				2		Зачет
Итого	33	5	16	12	33		

2.2. Учебно-тематический план

Таблица 7

Раздел	Часов						Форма контроля
	Всего	Лек.	Лаб.	Сам. раб.	В т. ч. ДОТ	Стажировка	
1. Основные положения и термины промышленного дизайна	6			6	6		Оценка эссе
1.1. Основы теории проектирования	3			3	3		—
1.2. Эссе	3			3	3		—
2. Первая фаза конструирования изделия	9	3		6	9		Просмотр
2.1. Аналоги и жизненный цикл изделия	3	1		2	3		—
2.2. Желаемые свойства изделия	3	1		2	3		—
2.3. Генерация и проработка идеи изделия, эскизирование	3	1		2	3		—
3. Моделирование и визуализация	16	2	16		16		Просмотр
3.1. Установка 3ds Max Student Version	2		2		2		—
3.2. Интерфейс 3ds Max	2	2			2		
3.3. Примитивы, сплайны и модификаторы	3		3		3		—
3.4. Топология	3		3		3		—
3.5. Композиция, свет, камера	3		3		3		—
3.6. Материалы, окружение, визуализация	3		3		3		—
Итоговая аттестация	2				2		Зачет
Итого	33	5	16	12	33		

2.3. Перечень лабораторных работ

Таблица 8

Раздел	Наименование лабораторной работы
3.1	Установка 3ds Max Student Version
3.2	Использование примитивов, создание объектов с помощью сплайнов и модификаторов
3.3	Редактирование сеток объектов
3.4	Расположение объектов в пространстве, установка и настройка источников света и камер
3.5	Разработка материалов, настройка окружения, визуализация сцены

2.4. Программа учебного курса

Таблица 9

Результаты (компетенции)	Должен уметь	Темы и виды занятий	Должен знать	Темы теоретической части обучения
Коммуникация и кооперация в цифровой среде	П1	У1	31	—
Управление информацией и данными. Критическое мышление в цифровой среде	П2	У2	32	1.1. Основы теории проектирования 2.1. Аналоги и жизненный цикл изделия. 2.2. Желаемые свойства изделия.
Креативное мышление	П3	У3	33	2.3. Генерация и проработка идеи изделия, эскизирование.
Саморазвитие в условиях неопределенности	П4	У4	34	3.2. Интерфейс 3ds Max
Разработка компьютерных игр и мультимедийных приложений (Ворлдскиллс)	П5	У5, У6	35, 36	—

2.5. Календарный учебный график

Календарный учебный график представляется в форме расписания при наборе группы на обучение. Несмотря на то что программа разработана для дистанционного формата обучения, при составлении расписания должна быть учтена возможность для учащихся посещать аудиторию все 33 часа. Это обусловлено высокими требованиями к программно-аппаратному обеспечению программы.

3. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы проводится в форме зачета по итогам освоения тем и выполнения практических заданий.

Таблица 10

Предмет оценивания (компетенция)	Объект оценивания	Критерии оценивания
Коммуникация и кооперация в цифровой среде	Факты использования цифровых средств коммуникации	Обоснованность и результативность обращений
Управление информацией и данными. Критическое мышление в цифровой среде	Эссе. Темы на выбор: 1) «Основные понятия, проблемы и задачи промышленного дизайна»; 2) «N как объект промышленного дизайна», где N — объект-пример Элементы проекта нового изделия: а) обоснованный практическими и (или) эстетическими соображениями выбор объекта проектирования; б) словесное описание аналогов проектируемого изделия, графические материалы (напр., фотографии, чертежи и пр.); в) словесное описание внешнего вида и других желаемых свойств проектируемого изделия; г) схема жизненного цикла проектируемого изделия с комментариями к ней	Глубина и точность осмысления материала Полнота и качество элементов
Креативное мышление	Эскизы (черновые наброски) формы нового изделия в целом и составляющих его элементов в отдельности, а также примерный чертеж (можно заменить более детально проработанными эскизами), включающий информацию о назначении, размерах, цвете и материалах изделия и его элементов	Внятность формы изделия и его элементов, полнота информации о назначении, размерах, цвете и материалах изделия и его элементов
Саморазвитие в условиях неопределенности. Разработка компьютерных игр и мультимедийных приложений (<i>Ворлдскиллс</i>)	Учебная модель в виде файла *.max и визуализация в виде файла *.png или *.jpg, созданная при изучении раздела «Моделирование и визуализация»	Точность передачи характеристик изделия в созданных моделях и материалах (высота, ширина, глубина и пр.), completeness трехмерной сцены, эстетические качества визуализации

Материалы оцениваются по шкале «зачтено / не зачтено» или по 100-балльной шкале.

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Занятия проводятся на материально-технической базе мастерской «Разработка компьютерных игр и мультимедийных приложений».

Для проведения практических занятий необходим кабинет с компьютерами, доской для маркеров, а также проектором или большим экраном (телевизором).

Необходимое программное обеспечение:

- 1) Windows 10 Education;
- 2) Autodesk 3ds Max 2017 или выше;
- 3) Unity 2017 или выше;
- 4) Adobe Photoshop CC или выше;
- 5) Microsoft Edge или другой браузер.

Дистанционная часть программы размещается в среде Moodle на площадке дистанционных курсов СГУ им. Питирима Сорокина (<http://mooc.syktu.ru>, раздел «Молодые профессионалы»).

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Авторская программа построена на опыте преподавателя в сфере компьютерной графики, компьютерных игр и мультимедийных приложений. Помимо авторских учебно-методических материалов можно порекомендовать следующие образовательные ресурсы:

Боресков, А. В. Графика трехмерной компьютерной игры на основе OpenGL / А. В. Боресков. — Москва : Диалог-МИФИ, 2004. — 383 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89378> (дата обращения: 22.10.2019).

Боресков, А. В. Компьютерная графика: динамика, реалистические изображения / А. В. Боресков, Е. В. Шикин. — Москва : Диалог-МИФИ, 1995. — 280 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=54731> (дата обращения: 22.10.2019).

Васильев, С. А. OpenGL. Компьютерная графика / С. А. Васильев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». — Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. — 81 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277936> (дата обращения: 22.10.2019).

Кочегаров Б. Е. Промышленный дизайн : Учеб. Пособие. Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2006. — 297 с. — URL: <http://window.edu.ru/resource/634/36634/files/dvgtu01.pdf>.

Основы трёхмерного моделирования и визуализации / Р. Г. Хисматов, А. Н. Грачев, Р. Г. Сафин, Н. Ф. Тимербаев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». — Казань : КНИТУ, 2012. — Ч. 1. — 140 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258846> (дата обращения: 22.10.2019).

Основы трёхмерного моделирования и визуализации / Р. Г. Хисматов, А. Н. Грачев, Р. Г. Сафин, Н. Ф. Тимербаев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». — Казань : КНИТУ, 2012. — Ч. 2. — 116 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258847> (дата обращения: 22.10.2019).

Рекомендуемые Интернет-ресурсы по компьютерной графике: 1. <http://www.render.ru/>; 2. <http://www.cgsociety.org/>; 3. <https://3ddd.ru/>; 4. <http://www.3dmir.ru/>.

6. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Хозяинов Сергей Александрович, к. филол. н., доцент кафедры информационных систем.

7. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Хозяинов Сергей Александрович, к. филол. н., доцент кафедры информационных систем.