

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ И НЕПРЕРЫВНОГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»
(«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ»)

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ И ПОДДЕРЖКИ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ПЕРСЕЙ»

СОГЛАСОВАНО
протокол Экспертного совета

№ 1/Н от «24» декабря 2021 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор



О.Г. Кондратьева
приказ № ДО-у/296/2021 от 25.12.2021 г.

Дополнительная общеразвивающая программа

ОСНОВЫ 3Д-ПЕЧАТИ и 3Д-МОДЕЛИРОВАНИЯ

Направленность: техническая

Категория обучающихся: 12-15 лет

Объем: 36 часов

Форма обучения: очно-заочная (сочетание очных занятий и электронного обучения)

г. Иркутск, 2021

Дополнительная общеразвивающая программа рассмотрена на заседании Экспертного совета протокол от «24» декабря 2021 г. № 1/Н

Разработчики программы:

Зыков Виталий Николаевич, программист отдела маркетинговых коммуникаций и статистической отчетности «Региональный институт кадровой политики»

Халгаев Михаил Александрович, генеральный директор ООО «ЦИФРОТЕХ»

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

–Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273 «Об образовании в Российской Федерации»;

–Приказ Минпросвещения России № 196 от 09.11.2018 (ред. от 30.09.2020) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

–Приказ Минпросвещения России от 30.09.2020 N 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196» (Зарегистрировано в Минюсте России 27.10.2020 N 60590);

–Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы) / Приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18 ноября 2015 г.;

–Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413). (С изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., 24 сентября, 11 декабря 2020 г.);

–Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. N 1897) (С изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 11 декабря 2020 г.);

–Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

–Устав института;

–Положение о разработке и реализации дополнительных общеобразовательных программ.

1.2. Актуальность программы связана с получением более углубленных знаний в компьютерном моделировании, физике, математике, программировании, это все те навыки, которыми овладевает обучающийся в процессе работы по программе.

1.3. Направленность программы-техническая.

1.4. Адресат программы: к освоению программы допускаются обучающиеся по общеобразовательным программам в возрасте от 12 до 15 лет.

1.5. Цель, задачи и планируемые результаты освоения программы:

Целью обучения формирование современных инженерных компетенций у обучающихся в области разработки, проектирования и изготовления изделий с использованием аддитивных технологий.

Задачи:

– сформировать системное представление о современных технологиях производства;

– научить основам эксплуатации 3D-принтеров и соответствующего программного обеспечения;

– научить основам трехмерного моделирования;

– научить применять знания, умения и навыки, полученные при изучении других предметов: математики, физики, информатики, технологии;

– развить конструкторские и инженерные навыки;

– развить техническое творческое мышление;

- сформировать понимание об использовании аддитивных технологий в техническом творчестве как о самостоятельном предмете и как о приложении к другим предметам и видам технического творчества;
- сформировать понимание престижности и значимости работы в сфере современных технологий производства;
- научить школьников эффективно работать как лично, так и в команде;
- стимулировать на продолжение обучения по направлению аддитивные технологии в высших учебных заведениях.

Планируемые результаты освоения:

Результатом освоения дополнительной общеразвивающей программы является:

- понимание сущности и сферы применения аддитивных технологий;
- владеть практическими навыками эксплуатации 3D-принтеров и соответствующего программного обеспечения;
- знание основы трехмерного моделирования;
- умение применять знания, умения и навыки, полученные при изучении других предметов: математики, физики, информатики, технологии;
- развивать конструкторские и инженерные навыки;
- развивать техническое творческое мышление;
- понимать престижность и значимость работы в сфере современных технологий;
- быть мотивированными на продолжение углубленного обучения по направлению.

1.6. Объем и срок освоения программы. Программа рассчитана на 36 часов, учебные занятия два раза в неделю не более 3 часов в день.

1.7. Форма обучения: очно-заочная (сочетание очных занятий и электронного обучения).

1.8. Формы аттестации. Для отслеживания результативности образовательной деятельности обучающихся используются следующие виды контроля:

- промежуточная аттестация.

Вопросы к зачету по ТБ:

1. Опасности, связанные с воздействием аэрозолей преимущественно фиброгенного действия.
2. Опасности воздействия воздушных взвесей вредных химических веществ.
3. Опасность повреждения органов дыхания частицами пыли.
4. Механические опасности при работе с 3D принтером.
5. Опасность наматывания волос, частей одежды, средств индивидуальной защиты.
6. Электрические опасности при работе с 3D принтером.
7. Термические опасности при работе с 3D принтером.
8. Опасность ожога при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, материалов имеющих высокую температуру.

- итоговая аттестация.

Защита проектов.

1.9. Режим занятий – программа разбита на 36 часов два раза в неделю, три академических часа с 10-минутным перерывом.

1.10. Особенности организации образовательной деятельности – сочетание очного и электронного обучения.

1.11. Форма итоговой аттестации – защита проекта.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

2.1. Учебный план по очной форме с применением электронного обучения

№	Наименование разделов, дисциплин (модулей)	всего часов	Аудиторная нагрузка		СРС	Промежуточная аттестация
			теоретические занятия	практич. занятия		форма
I	Раздел 1. Теория 3Д-моделирования и 3Д-печати, техника безопасности	24	18	6		
Тема 1.1.	Вводная лекция: Аддитивные технологии: зачем они нужны?	3	3			
Тема 1.2.	3Д-оборудование: виды, применение	3	3			
Тема 1.3.	Программное обеспечение для 3Д-моделирование и 3Д-печати	6	3	3		
Тема 1.4.	Технология работы с FDM 3Д-принтером, в т.ч. техника безопасности	6	3	3		Зачет по ТБ
Тема 1.5.	Проектная работа: принципы, цели и задачи. Профориентация и выбор темы.	6	6			
II	Раздел 2. Проектная работа	10		10		
Тема 2.1.	Геометрия (Архитектура и дизайн)	10		10		
Тема проектной работы 2.1.1	Кукольный домик и элементы интерьера	3		3		
Тема проектной работы 2.1.2	Знаменитые здания и сооружения	3		3		
Тема проектной работы 2.1.3	Железная дорога	4		4		
Тема 2.2.	Биология (Биомеханика)	10		10		
Тема проектной работы 2.2.1	Скелет динозавра	3		3		
Тема проектной работы 2.2.2	Экзоскелет Ратник	3		3		
Тема проектной работы 2.2.3	Внутренние органы	4		4		
Тема 2.3.	ИЗО (Создание персонажей)	10		10		
Тема проектной работы 2.3.1	Анимэ	3		3		
Тема проектной работы 2.3.2	Советские мультки	3		3		
Тема проектной работы 2.3.3	История и исторические персонажи	3		3		

Тема 2.4.	Физика	10		10		
Тема проектной работы 2.4.1	Солнечная система	5		5		
Тема проектной работы 2.4.2	Таблица Менделеева	5		5		
Тема 2.5.	Механика	10		10		
Тема проектной работы 2.5.1	Метательные орудия Древнего мира и Средневековья	3		3		
Тема проектной работы 2.5.2	Храповый механизм, винт Архимеда и т.д.	3		3		
Тема проектной работы 2.5.3	Мост да Винчи	4		4		
Тема 2.6.	Проектирование	10		10		
Тема проектной работы 2.6.1	Марсианский корабль	3		3		
Тема проектной работы 2.6.2	Подводный город	3		3		
Тема проектной работы 2.6.3	Мост	4		4		
III	Итоговая аттестация	2		2		Защита проекта
Итого:		36	18	16		

¹ Раздел № 2 включает темы по предметному направлению, обучающиеся самостоятельно выбирают проектное задание по одному предмету (одну тему выбирают самостоятельно) на практических занятиях допускается деление на подгруппы (не менее 3 человек в подгруппе). Например, Тема 2.1. – геометрия – проектная работа на тему «Кукольный домик и элементы интерьера»

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

3.1. Для реализации дополнительной общеразвивающей программы предусмотрена очная форма, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий.

3.2. Срок освоения ДОП составляет 6 недель, в том числе:

Обучение по разделам (дисциплинам)	
Промежуточная аттестация	6 нед
Итоговая аттестация	1 дн
Итого	1 дн.
	6 нед.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Наименование, содержание раздела, дисциплины (практические, теоретические занятия)	Всего часов
Раздел 1. Раздел 1. Теория 3Д-моделирования и 3Д-печати, техника безопасности	24
Тема 1.1. Вводная лекция: Аддитивные технологии: зачем они нужны?	3
Теоретическое занятие 1.1. Предпосылки появления, история создания и развитие аддитивных технологий. Основные понятия и определения. Технологии 3D-печати.	3
Тема 1.2. 3Д- оборудование: виды, применение	3
Теоретическое занятие 1.2. Отличительные особенности 3D-принтера. Классификация принтеров по типу используемых материалов. Принцип работы. Плюсы и минусы. Применение в медицине, архитектуре, строительстве, ювелирной индустрии. 3D-принтер и малый бизнес	3
Тема 1.3. Программное обеспечение для 3Д-моделирование и 3Д-печати	6
Теоретическое занятие 1.1. Интерфейсы программ. Модификаторы. Материалы и освещение.	3
Практическое занятие 1.1. Освоение интерфейса программы. Настройки печати. Экспорт моделей из 3ds Max.	3
Тема 1.4. Технология работы с FDM 3Д-принтером, в т.ч. техника безопасности	6
Теоретическое занятие 1.1. Анализ технологических подходов и практического опыта реализации 3D моделей.	3
Практическое занятие 1. разработка 3d моделей с помощью графического редактора. Этапы получения 3D модели. Техника безопасности при работе с 3Д – принтером и 3Д - сканером	3
Тема 1.5. Проектная работа: принципы, цели и задачи. Профориентация и выбор темы.	6
Теоретическое занятие 1.1. Понятие трехмерной компьютерной модели. Параметрическая и полигональная модель. Качество цифровой модели. Системы автоматизированного проектирования. Технология 3Д-сканирования. Современные 3D- профессии (дизайнер, моделлер и т.д.)	6
Раздел 2. Проектная работа	10
Практическое занятие 2.1. Использование предметных знаний в модельной (квазиреальной) ситуации при изготовлении проектной работы по выбору	10
Итоговая аттестация	2
Итого	36

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

5.1. Материально-техническое обеспечение

Технические средства обучения:

Реализация программы по адресу: г. Иркутск, пр. Угольный 68/1

- кабинет № 4;

- мебель, оборудование и расходные материалы (Приложение 1)

Нормативно-правовые документы:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации №196 от 9.11.2018 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

4. Концепция развития дополнительного образования в РФ (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 №1726-Р).

5. Письмо Министерства образования и науки РФ от 11.12.2006 N 06-1844 "О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей"

6. Письмо Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации».

7. Письмо Министерства образования и науки РФ от 29 марта 2016 г. № ВК-641/09 "О направлении методических рекомендаций".

Основные источники:

1. Моделирование несущей системы станка с использованием 3D-принтера Dimension Elite: учебное пособие / А. Н. Поляков, А. И. Сердюк, К. Романенко, И. П. Никитина; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2013. – 135 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259323> (дата обращения: 28.09.2021). – Текст: электронный.

2. Винокурский, Д. Л. Инструментальные средства информационных систем: курс лекций: [16+] / Д. Л. Винокурский, Б. В. Крахоткина. – Ставрополь: СевероКавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. – 165 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562702> (дата обращения: 28.09.2021). – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.

3. Основы быстрого прототипирования: учебное пособие / А. Н. Поляков, А. И. Сердюк, К. Романенко, И. П. Никитина; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2014. – 128 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259324> (дата обращения: 28.09.2021). – Текст: электронный.

4. Максакова, Е. С. Аппарат для выпечки с применением 3-D принтера / Е. С. Максакова; Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Факультет гостинично-ресторанной, туристической и спортивной индустрии, Кафедра ресторанного бизнеса. – Москва: б.и., 2019. – 82 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577769> (дата обращения: 28.09.2021). – Текст: электронный.

5. Дворецкий, А. Ю. Техничко-эксплуатационные характеристики принтеров ПК: практическое пособие / А. Ю. Дворецкий. – Москва: Лаборатория книги, 2012. – 78 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=140825> (дата обращения: 28.09.2021). – ISBN 978-5-504-00012-1. – Текст: электронный.

6. Системы безопасности / ред. О. Федосеева. – Москва: ГРОТЕК, 2012. – № 1(103). – 131 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=211332>. – Текст: электронный.2.

Дополнительные источники:

1. Миронов Б.Г., Миронова Р.С., Пяткина Д.А., Пузиков А.А. Инженерная и компьютерная графика – М.: Высшая школа, 2004. – 336 с.

2. Некрасов А.В., Некрасова М.А. Первый проект от эскиза до презентации: учебное пособие. – Екатеринбург: Урал. рабочий, 2003. – 127 с.

3. Новичихина Л.И. Справочник по техническому черчению – Мн.: Книжный Дом, 2004.

4. Потемкин А.М. Трехмерное твердотельное моделирование. – М.: КомпьютерПресс, 2002. -296с.: ил.
5. Потемкин А.М. Инженерная графика. – ЛОРИ, 2000. – 492.
6. Технологичность конструкций изделия: Справочник / Под ред. Ю.Д. Амирова. – М.: Машиностроение, 1990. -768с.
7. Чекмарев А.А. Инженерная графика. – М.: Высшая школа, 1998. -315 с.
8. Чередниченко О.П., Савенков М.В., Лавренова Т.В. Компьютер или карандаш? Международная научно-методическая конференция: Инновационные технологии в науке и образовании “ИТНО-2014”.
9. Чередниченко О.П., Самсонов И.К., Карабут В.В. Современные подходы к методике проектированию технических изделий. Международная научно-методическая конференция: Инновационные технологии в науке и образовании “ИТНО-2014”.

Интернет-источники:

1. Сайт компании АСКОН – <http://edu.ascon.ru>
2. <http://today.ru> – энциклопедия 3D печати
3. <http://3drazer.com> – Портал CG. Большие архивы моделей и текстур для 3ds max
4. <http://3domen.com> – Сайт по 3D-графике Сергея и Марины Бондаренко /виртуальная школа по 3ds max/ бесплатные видеоуроки
5. <http://www.render.ru> – Сайт, посвященный 3D-графике
6. <http://3DTutorials.ru> – Портал, посвященный изучению 3D Studio Max
7. <http://3dmir.ru> – Вся компьютерная графика — 3dsmax, photoshop, CorelDraw
8. <http://3dcenter.ru> – Галереи/Уроки

5.2. Кадровое обеспечение Реализация программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющим образование, соответствующее профилю/направленности программы.

5.3. Организация образовательного процесса

Каждый обучающийся имеет рабочее место с доступом к сети Интернет (при необходимости), к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, электронной библиотеке «Библиоклуб».

Программа обеспечивается учебно-методическим комплексом и материалами по всем дисциплинам, разделам (модулям).

Каждый обучающийся обеспечен не менее чем одним учебным печатным и/или электронным изданием по каждой дисциплине (модулю) (включая электронные базы периодических изданий).

Внеаудиторная работа обучающихся сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Образовательная деятельность обучающихся предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции и практические занятия, выполнение проектной работы.

6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

6.1. Промежуточная оценка результатов освоения программы осуществляется преподавателем в форме беседы по вопросам соблюдения техники безопасности.

6.2. Освоение ДОП заканчивается итоговой аттестацией обучающихся. Лица, успешно освоившие ДОП и прошедшие итоговую аттестацию, получают сертификат.

6.3. В соответствии с учебным планом итоговая аттестация по программе «Аддитивные технологии (3д-печать и 3д-моделирование)» осуществляется в форме защиты проектной работы.

6.4. Порядок проведения итоговой аттестации:

В результате освоения программы происходит развитие личностных качеств, общекультурных и специальных знаний, умений и навыков, расширение опыта творческой

деятельности. Защита проекта оценивается по двухбалльной системе: «зачтено» и «не зачтено».

Критерии выставления оценки «зачтено»:

Оценки «зачтено» заслуживает обучающийся, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой. Оценка «зачтено» выставляется обучающимся, показавшим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, демонстрирующие систематический характер знаний по предмету. Оценкой «зачтено» оцениваются учащиеся, показавшие знание основного учебного материала в минимально необходимом объеме, справляющихся с выполнением заданий, предусмотренных программой, но допустившим погрешности при выполнении контрольных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что учащийся обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством педагога.

Критерии выставления оценки «не зачтено»:

Оценка «не зачтено» выставляется учащимся, показавшим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают результаты обучающихся, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер.

Мебель

- Стол учебный тип3(1400*600*750мм) металл, каркас-серый матовый, столешница белая;
- Стул для обучающихся Тип 1,синий (532*550*815мм).

Оборудование

- Автоматизированное рабочее место ученика с подключением 2х мониторов (Корпус Minitower Foxline 450W, Видеокарта MSI GTX 1660 GAMING, Клавиатура, Мышь, Монитор 23.8" PHILIPS 243V7QDSB/01 (2шт);
- Интерактивный комплекс Тип4 Доска, монитор, мышь, клавиатура, проектор, блок питания;
- Лаборатория "Умный город и безопасность"
- Коммутационное оборудование тип 1 (Точка доступа MikroTik RBCAP2ND Wi-Fi белый)
- Монитор AOC 23.8" Value Line 24V2Q(00/01) черный IPS LED 5ms 16:9 HDMI матовая
- Коммутационное оборудование тип 2 MikroTik Cloud Router Switch 112-8P-4S-IN with QCA8511 400Mhz CPU, 128MB RAM, 8xGigabit LAN with PoE-out, 4xSFP, RouterOS L5, desktop case, PSU
- Лаборатория мобильной и промышленной робототехники