

Управление образования администрации
муниципального образования Кандалакшский район
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №10»
г. Кандалакша Мурманская область
Центр образования цифрового и гуманитарного профилей
«Точка роста»

ПРИНЯТО
на педагогическом совете
протокол № 9 от 29.03.2022 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Инженерный дизайн».

Возраст обучающихся 10-17 лет
Срок реализации 1 год.
Автор составитель программы:
педагог дополнительного образования
Хайрулина А.В.

Кандалакша
2022

Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»;
- с приказом Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- с письмом Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;
- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления молодежи»;
- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Программа направлена на раннюю профессиональную ориентацию учащихся в сфере инженерного дизайна, который интегрирует в себе достижения современных направлений науки и техники в области инженерного конструирования, 3D-моделирования, визуализации, прототипирования, а также знакомство с программой профориентации и профессиональной подготовки школьников ЮниорПрофи и Молодые профессионалы (WorldSkills Russia), стандартами Юниор Профи и WSR юниоры.

Вид программы: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности.

Актуальность программы обусловлена необходимостью повышения мотивации детей к выбору естественнонаучного профиля и инженерных профессий, совершенствования системы непрерывной подготовки будущих высококвалифицированных инженерных кадров, обладающих академическими знаниями и профессиональными компетенциями для развития приоритетных направлений отечественной науки и техники, экономического развития региона.

Приобщение учащихся к инженерно-конструкторской деятельности позволит создать благоприятные условия для их самообразования и профессиональной ориентации.

В содержании программы условно можно выделить три направления - формирование практических навыков построения инженерно-конструкторского рисунка; формирование навыков работы с современными САПР трёхмерного моделирования и визуализации; изучение технологии прототипирования с использованием современных технологий печати.

В программу включены практические занятия с каталогами и справочной литературой в библиотеках, с электронными ресурсами Интернет, текстовые и видеоуроки по освоению отдельных видов САПР.

В результате обучения по программе «Инженерный дизайн» учащиеся приобретут новые знания, умения и навыки, которые будут востребованы как в повседневной жизни (коммуникативные, познавательные компетенции), так и профессиональной деятельности (чтение и построение чертежей, практические навыки работы в графических САПР, навыки применения аддитивных технологий для создания прототипов изделий посредством печати с использованием 3D-принтеров), в частности познакомятся со специальными библиотеками САПР, предназначенными для создания 3D-моделей сложных конструкций и механических устройств.

Программа позволяет учащимся познакомиться с такими профессиями, как промышленный дизайнер, инженер-конструктор и др.

Цель - удовлетворение стартовых образовательных потребностей учащихся в области инженерного дизайна - конструкторского рисования, 3D-моделирования, визуализации и прототипирования.

Задачи:

Обучающие:

- изучить основные понятия, применяемые в инженерно-конструкторской деятельности;
- дать представление о этапах и методах реализации инженерно-конструкторского процесса;
- познакомить с основами инженерного проектирования - формирование комплекта документации с указанием физических свойств, материалов объекта, описанием методики его использования;
- познакомить с инструментами и библиотеками современных САПР для разработки 3D-моделей сложных конструкций и механических устройств;
- научить учащихся самостоятельно реализовывать инженерно-конструкторский процесс.

Развивающие:

- способствовать развитию интеллектуальных и творческих способностей учащихся, их личных качеств;
- способствовать развитию познавательного интереса к инженерно-конструкторской деятельности;
- способствовать развитию способности аналитически мыслить, сравнивать, обобщать, классифицировать изучаемый материал;
- способствовать развитию навыков публичного выступления, ведения дискуссии.

Воспитательные:

- способствовать формированию интереса к освоению опыта познавательной, творческой, исследовательской деятельности;
- способствовать созданию условий для социального и профессионального самоопределения учащихся.

Уровень программы: стартовый.

Адресат программы: Программа рассчитана на детей в возрасте 10 – 17 лет.

Объем и срок реализации программы. Программа рассчитана на 1 год обучения, всего – 70 часов

Режим занятий: занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа с перерывом в 10 минут. Продолжительность 1 академического часа – 40 минут. Режим занятий соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям к обеспечению безопасных условий образовательной деятельности (СП 2.4. 3648-20, СанПиН 1.2.3685-21).

Количество обучающихся: 10-12 человек.

Форма обучения: очная.

Форма организации занятий: фронтальная, групповая, индивидуальная.

Виды учебных занятий и работ:

Для реализации программы «Инженерный дизайн» используются следующие формы и методы обучения:

Формы обучения: лекция, практикум, работа со специальной литературой, дискуссия, самостоятельная работа.

Методы обучения

- словесные (указания педагога, объяснение нового материала (лекции), индивидуальная консультация);
- работа с литературными источниками (книги, журналы, проспекты, карты различной тематики) и с электронными образовательными и информационными ресурсами (Интернет);
- практическая работа (ведение альбома технических рисунков, выполнение чертежей, построение моделей средствами САПР);
- проблемное обучение (самостоятельный поиск учащимися ответа на поставленную проблему).

Ожидаемые результаты обучения:

Личностные:

- умение четко формулировать мысли, аргументировать свою точку зрения, выстраивать структуру выступления, презентации своего проекта;
- умение достигать результата, управлять собственным временем и временем команды;
- владение навыками общения с различными людьми, работы в команде;
- умение принимать решения и нести ответственность за их последствия;
- владение навыками публичного выступления и презентации результатов.

Метапредметные:

- умение работать с различными источниками информации, систематизировать материал и делать выводы;
- умение выполнять поиск и отбор информации, в том числе с использованием ресурсов сети Интернет;
- умение самостоятельно реализовывать работу по составлению инженерно - конструкторской документации;
- владение навыками проведения анализа, описания и объяснения полученных результатов;
- владение навыками составления тезисов, создания мультимедийных презентаций и раздаточной печатной продукции;
- знание правил публичного выступления, умение ведения дискуссии;
- умение оформлять, публично представлять и защищать свою работу;
- умение видеть возможность использования высокотехнологичного оборудования при решении творческих и функциональных задач.

Предметные:

- знание основных понятий, применяемых в 3D моделировании;
- понимание основных этапов моделирования;
- знание правил оформления чертежей;
- умение работать в одной из популярных САПР;
- умение создавать анимационный ролик для демонстрации внешнего вида и принципа работы механической конструкции;
- понимание возможностей компьютера для визуализации модели средствами одной из популярных САПР либо специализированного программного обеспечения.

Формы диагностики результатов обучения: наблюдение (осуществляют наставники), проверочные задания, самостоятельные практические работы.

Формы демонстрации результатов обучения: итоговое занятие в форме мини - конференции (защита инженерно-конструкторского проекта). Одной из форм демонстрации результата может быть участие учащихся в научно-практических, учебно-исследовательских выставках, конференциях, конкурсах различного уровня.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п\п	Наименование модуля	Очное обучение		Всего	Формы контроля
		Теория	Практика		
1.	Модуль 1. Листовое моделирование	10	14	24	Выполнение практикумов
2.	Модуль 2. Моделирование металлоконструкций	4	20	24	
3.	Модуль 3. Валы и механические передачи	8	14	22	
ИТОГО:				70	

Содержание изучаемого курса

Модуль 1. Листовое моделирование.

Теоретическая часть (10 часов): Работа с библиотекой листовое моделирование: основные инструменты и операции, построение разверток и чертежей.

Параметрическое моделирование.

Добавление крепежных элементов из библиотеки стандартных изделий.

Построение сборочных чертежей, чертежей схем сборки-разборки изделия. Создание спецификации сборки изделия.

Практическая часть (14 часов): Практикумы: создание сборки модели транспорта из деталей советского металлического конструктора; создание модели корпуса электронного

устройства.

Модуль 2. Моделирование металлоконструкций

Теоретическая часть (4 часа): Работа с библиотекой моделирование металлоконструкций. Понятие сортамента, профиля.

Создание пространственных эскизов.

Различные способы построения металлоконструкций, разделка - угловая, стыковая, наложение сварных швов.

Специфика создания чертежей металлоконструкций.

Практическая часть (20 часов): Практикумы: создание 3D-моделей конструкций детской игровой площадки; создание 3D-модели уличного спортивного тренажера.

Модуль 3. Валы и механические передачи.

Теоретическая часть (8 часов): Введение в машиностроительное моделирование. Использование библиотеки Валы и механические передачи для создания моделей подвижных частей конструкции. Виды шестерней и способы их построения.

Анимация работы механизма.

Практическая часть (14 часов): Практикумы: создание модели сборки шарнира Гука, анимация механизма; создание модели сборки планетарной передачи, анимация механизма; создание модели сборки червячной передачи, анимация механизма.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
Модуль 1. Листовое моделирование					
1.	Введение. Техника безопасности и правила работы с компьютером.	1	1	-	Дискуссия
2.	Листовое моделирование: основные операции	4	2	2	Дискуссия, практикум
3.	Листовое моделирование: создание группы моделей методом параметрического моделирования	1	1		Дискуссия
4.	Листовое моделирование: построение чертежей, создание схемы сборки-разборки	4	2	2	Дискуссия, практикум
5.	Создание модели корпуса электронного устройства	4	2	2	Дискуссия, практикум
6.	Создание сборки модели транспорта из деталей металлического конструктора	10	2	8	Дискуссия, практикум
	Всего:	24	10	14	
Модуль 2. Моделирование металлоконструкций					
7.	Моделирование металлоконструкций: профиль, сортамент. Виды разделок и соединений элементов металлоконструкций	4	1	3	Дискуссия, практикум
8.	Создание 3D-модели уличного спортивного тренажера	16	3	14	Дискуссия, практикум
9.	Создание фотореалистичных изображений детской игровой площадки	2	-	2	Дискуссия, практикум
10.	Формирование комплекта конструкторской документации детской игровой площадки	2	-	2	Дискуссия, практикум

	Всего:	24	4	20	
Модуль 3. Валы и механические передачи					
11.	Библиотека «Валы и механические передачи». Стандартные элементы.	6	2	4	Дискуссия, практикум
12.	Отражение механических частей в чертежной документации	2	2	-	Дискуссия
13.	Анимация движущихся частей	2	2	-	Дискуссия
14.	Создание модели сборки шарнира Гука, анимация механизма	4	-	4	Практикум
15.	Создание модели сборки планетарной передачи, анимация механизма	4	-	4	Практикум
16.	Создание модели сборки червячной передачи, анимация механизма	4	2	2	Дискуссия, практикум
	Всего:	22	8	14	

Комплекс организационно-педагогических условий Ресурсное обеспечение программы

Материально-техническое обеспечение:

- компьютер с подключением к сети Интернет;
- наличие электронного почтового ящика;
- наличие САПР Компас 3D (версии не ниже 18) в качестве инструмента для построения чертежей, создания 3D-моделей;
- наличие материалов и инструментов для выполнения конструкторских рисунков и чертежей.

Методическое обеспечение программы:

- учебно-методический комплект, включающий в себя теоретический материал, практические задания, методические рекомендации по самостоятельному изучению курса
- перечень рекомендуемой литературы и интернет-ресурсов для обеспечения самостоятельной работы учащихся.

Используемые педагогические технологии:

- технологии личностно-ориентированного обучения – способствуют развитию творчества, познавательной деятельности, самостоятельности.
- технология проблемного обучения – направлена на формирование новых знаний, умений и навыков, развитию познавательной активности, любознательности, эрудированности, творческого мышления и других личностно значимых качеств.
- информационно-коммуникационные технологии – расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности. Внедрение информационных технологий в обучение значительно разнообразит процесс восприятия и отработки информации. Благодаря компьютеру, Интернету и мультимедийным средствам, учащимся предоставляется уникальная возможность овладения большим объемом информации с ее последующим анализом и сортировкой. Значительно расширяется и мотивационная основа учебной деятельности.
- здоровьесберегающие технологии – позволяют снизить утомляемость, улучшают эмоциональный настрой и повышают работоспособность школьников, а это в свою очередь способствует сохранению и укреплению их здоровья.

Система оценки и фиксирования образовательных результатов

В процессе обучения осуществляется контроль за уровнем освоения программы.

Основные формы диагностики образовательных результатов: практические работы, самостоятельные творческие задания.

В работе используются такие виды контроля как:

- *предварительный*, помогающий определить начальный уровень подготовки учащихся;
- *промежуточный*, позволяющий определить уровень знаний, умений и навыков по отдельным модулям;
- *текущий*, позволяющий определить уровень знаний, умений и навыков по отдельным темам;
- *итоговый*, позволяющий определить остаточный уровень знаний, умений и навыков по программе.

Виды контроля

Виды контроля	Содержание	Методы и формы	Сроки контроля
Предварительный	Начальный уровень подготовки учащихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью.	Опрос	Сентябрь
Промежуточный	По итогам изучения каждого модуля/раздела	Зачет	Ноябрь, март
Текущий	На каждом занятии	Зачет	В течение года
Итоговый	Освоение учебного материала за весь учебный год, уровень творческих способностей, уровень воспитательных результатов.	Опрос	Май

Уровни освоения программы Низкий (удовлетворительно)

Учащийся постоянно пользуется помощью педагога. Знает основные понятия, но не может применить полученные знания в практической работе. Не может самостоятельно реализовать основные этапы инженерно-конструкторского процесса. Испытывает трудности в создании технического рисунка детали и/или конструкции, чертежей, объемных моделей и их визуализаций. У него слабо развито творческое воображение. Работает только по предложенному образцу. Испытывает сложности при работе в группе.

Средний (хорошо)

Учащийся почти не пользуется помощью педагога. Умеет работать с необходимым оборудованием. Умеет применять полученные знания в практической работе. Способен творчески подойти к выполняемому заданию, стремится к лучшему результату. С помощью педагога может реализовать отдельные этапы инженерно-конструкторского процесса, понимает принципы создания технического рисунка, чертежей, объемных моделей и/или их визуализации. Может представить и защитить собственный инженерно-конструкторский проект. Умеет выполнять совместную работу, сотрудничать с другими учащимися.

Высокий (отлично)

Учащийся самостоятельно, уверенно и точно выполняет задания педагога. Владеет всеми приемами и методами работы со специальным оборудованием. Умеет самостоятельно реализовывать все этапы инженерно-конструкторского процесса, подобрать наиболее подходящие программные и аппаратные средства для конкретной задачи. Проявляет инициативу, предлагает собственное решение поставленных задач. Умеет отстаивать свою точку зрения. На высоком уровне может оформить, представить и защитить собственный инженерно-конструкторский проект. Умеет работать в группе, может помочь другим учащимся.

Список литературы

Для преподавателя

1. Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3В, SolidWorks, Inventor : учебный курс / Большаков В.П., Бочков А.Л. - СПб.: Питер, 2012. - 304 с.
2. Твердотельное моделирование деталей в САВ-системах: AutoCAD, КОМПАС-3В, SolidWorks, Inventor, Creo : учебный курс / Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. - СПб.: Питер, 2014. - 304 с., ил.
3. Методические указания по использованию систем КОМПАС, ВЕРТИКАЛЬ и ЛОЦМАН:PLM в учебном процессе [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://edu.ascon.m/mam/library/methods/?cat=35>
4. Васин С.А. Проектирование и моделирование промышленных изделий М.: Машиностроение, 2004. — 692 с.
5. Техническое описание компетенции «Инженерный дизайн САД» [Электронный ресурс]: Режим доступа: [https://www.spo.mosmetod.ru/docs/safety-and-health/requirements/11_Inzhenernyj_dizajn_CAD\(SAPR\)/05_2017_TO_Inzhenernyj_dizajn_CAD\(SAPR\).pdf](https://www.spo.mosmetod.ru/docs/safety-and-health/requirements/11_Inzhenernyj_dizajn_CAD(SAPR)/05_2017_TO_Inzhenernyj_dizajn_CAD(SAPR).pdf)

Для обучающихся

6. Баранова И.В. КОМПАС-3В для школьников. Черчение и компьютерная графика. Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. - М.: ДМК Пресс, 2009. - 272 с., ил.
7. Ганин Н.Б. Трехмерное проектирование в КОМПАС-3D. - М.: ДМК-Пресс, 2012. - 784 с., ил.
8. Черчение. 9 класс: учебник для общеобразовательных организаций / А.Д. Ботвинников, В.Н. Виноградов, И.С. Вышнепольский. - 4-е изд., стереотип. - М.: Дрофа; Астрель, 2019. - 221 с., ил.

Интернет-источники

9. Учебные материалы АСКОН [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.ascon.ru/main/library/study_materials/ (дата обращения 21.05.2021)
10. Русскоязычное образовательное сообщество Autodesk knowledge network [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://knowledge.autodesk.com/?_ga=2.173901223.540471105.1591778101-1759804288.1587625879
11. Учебные материалы и видеуроки / Инженеры будущего. Образовательный проект [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://Инженер-будущего.рф/uchebnyie-materialyi-i-videouroki/>
12. Основы черчения. Учебные фильмы [Электронный ресурс]: <https://www.2d-3d.ru/samouchiteli/cherchenie/1355-osnovy-chercheniya.html>
13. Технический рисунок [Электронный ресурс]: <http://cadinstructor.org/eg/lectures/8-tehnicheskij-risunok/>
14. Fusion 360 Краткий курс инженерного моделирования [Электронный ресурс]: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLCu1aYg6xRHL2ibQYPFxoV4Gk0suiV90Y>

Календарный учебный график к программе «Инженерный дизайн»

№ п/п	Месяц	Число	Время	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				Инструктаж, лекция	1	Введение. Техника безопасности и правила работы с компьютером.	МАОУ СОШ № 10, каб. 47	Дискуссия
2-5				Беседа, видеоматериал	4	Листовое моделирование: основные операции	МАОУ СОШ № 10, каб. 47	Дискуссия, практикум
6				Объяснение материала	1	Листовое моделирование: создание группы моделей методом	МАОУ СОШ № 10, каб. 47	Дискуссия
7-10				Беседа – объяснение, практикум	4	Листовое моделирование: построение чертежей, создание схемы сборки-разборки	МАОУ СОШ № 10, каб. 47	Дискуссия, практикум
11-14				Беседа - объяснение	4	Создание модели корпуса электронного устройства	МАОУ СОШ № 10, каб. 47	Дискуссия, практикум
15-24				Практическая работа	10	Создание сборки модели транспорта из деталей советского металлического конструктора	МАОУ СОШ № 10, каб. 47	Дискуссия, практикум
25				Практическая работа	1	Моделирование металлоконструкций	МАОУ СОШ № 10, каб. 47	Дискуссия, практикум
26				Практическая работа	1	Моделирование металлоконструкций: профиль, сортамент.	МАОУ СОШ № 10, каб. 47	Дискуссия, практикум
27-28				Практическая работа	2	Виды разделок и соединений элементов металлоконструкций	МАОУ СОШ № 10, каб. 47	Дискуссия, практикум
29-30				Практическая работа	2	Создание 3D модели уличного спортивного тренажера	МАОУ СОШ № 10, каб. 47	Дискуссия, практикум
31-32				Лекция	2	Создание 3D модели уличного спортивного тренажера. Разбиение на части	МАОУ СОШ № 10, каб. 47	Дискуссия, практикум
33-36				Практическая работа	4	Создание 3D модели уличного спортивного тренажера. Разработка чертежей	МАОУ СОШ № 10, каб. 47	Дискуссия, практикум
37-40				Практическая работа	4	Создание 3D модели уличного спортивного тренажера. Разработка чертежей. Разработка	МАОУ СОШ № 10, каб. 47	Дискуссия, практикум

						моделей частей		
41-44				Практическая работа	4	Создание 3D модели уличного спортивного тренажера. Разработка чертежей. Разработка моделей частей. Сборка.	МАОУ СОШ № 10, каб. 47	Дискуссия, практикум
45-46				Самостоятельная работа	2	Создание фотореалистичных изображений детской игровой площадки	МАОУ СОШ № 10, каб. 47	Дискуссия, практикум
47-48				Практикум	2	Формирование комплекта конструкторской документации детской игровой площадки	МАОУ СОШ № 10, каб. 47	Дискуссия, практикум
49-54				Беседа - объяснение	6	Библиотека «Валы и механические передачи». Стандартные элементы. Разработка стандартных схем и чертежей	МАОУ СОШ № 10, каб. 47	Дискуссия, практикум
55-56				Творческая работа	2	Отражение механических частей в чертежной документации	МАОУ СОШ № 10, каб. 47	Дискуссия
57-58				Беседа, объяснение	2	Анимация движущихся частей механизма	МАОУ СОШ № 10, каб. 47	Дискуссия
59-62				Самостоятельная работа	4	Создание модели сборки шарнира Гука, анимация механизма	МАОУ СОШ № 10, каб. 47	Практикум
63-66				Самостоятельная работа	4	Создание модели сборки планетарной передачи, анимация механизма	МАОУ СОШ № 10, каб. 47	Практикум
67-70				Самостоятельная работа	4	Создание модели сборки червячной передачи, анимация механизма	МАОУ СОШ № 10, каб. 47	Дискуссия, практикум