

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЛИДЕР»

СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ «ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»

ПРИНЯТА
на заседании педагогического совета
Протокол от 01.04.2024 № 01-08 К/1

УТВЕРЖДАЮ
Врио директора ГАОУ ДО
«Лидер»
О.В. Сергеева
20 24 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Заводная машинка»

Направленность программы: техническая
Срок освоения программы: 36 часов
Возраст учащихся: 10-18 лет

Разработчик:
педагог дополнительного
образования
Орлова Ольга Николаевна

г. Великие Луки
2024 г.

1.1 Пояснительная записка

Программа «Заводная машинка» разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

- ФЗ РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- ФЗ РФ от 14.07.2022 г. №295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»
- Указ Президента РФ от 7.05.2012 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»
- Концепция развития дополнительного образования детей, утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844)
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- Письмо Минпросвещения России от 09.09.2023 № АБ-3935/06 «О методических рекомендациях по формированию механизмов обновления, содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей»
- Положение об общеобразовательных общеразвивающих программах дополнительного образования в Детском технопарке «Кванториум» в городе Великие Луки, утверждено приказом и.о. директора от 04.08.2023 № 1-13/61

Отличительной особенностью программы является то, что она основана на проектной деятельности, базируется на кейсах, выполнение которых позволит учащимся применить знания и навыки для разработки и воплощения своих идей в жизнь. Основные требования к программе: интерактивность, проектный подход, работа в команде.

Направленность программы: техническая.

Актуальность и новизна программы

Актуальность программы обусловлена необходимостью формирования у детей компетенций в технических областях знаний, работать над решением инженерных задач, практической работой с высокотехнологичным оборудованием.

Новизна программы заключается в интегрировании содержания, методов обучения и образовательной среды, обеспечивающих расширенные возможности детей в получении знаний из различных областей науки и техники в интерактивной форме за счет освоения hard- и soft-компетенций, в том числе, в ходе реализации командной работы.

Soft-компетенции:

- умение четко формулировать мысли, аргументировать свою точку зрения, выстраивать структуру выступления, презентации своего проекта;

- умение видеть возможности применения изобретательских и инженерных приемов при решении задач;

- умение видеть проблему, применять различные методы по поиску ее решения;

- умение достигать результата, управлять собственным временем и временем команды;

- навыки общения с различными людьми, работы в команде;

- умение принимать решения и нести ответственность за их последствия;

- владение навыками публичного выступления и презентации результатов.

Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью настоящей программы является то, что она основана на проектной деятельности, базируется на технологических кейсах, выполнение которых позволит учащимся применять начальные знания и навыки для различных разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь.

Разработка и реализации программы осуществляется с учетом следующих базовых принципов: интереса, инновационности, доступности и демократичности, качества, научности.

Адресат программы

Данная образовательная программа разработана для работы с обучающимися от 10 до 18 лет.

Объем и срок освоения программы

Программа рассчитана на 1-2 месяца. Количество учебных часов по программе: 36 академических часа (12 занятия по 3 академических часа).

Форма обучения: очная.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Программа «Заводная машинка» рассчитана на 1-2 месяца обучения. Длительность и количество занятий - 3 академических часа 12 раз. Общий объем 36 академических часа.

1.2 Цели и задачи программы

Цель - формирование предметных (технических) компетенций по работе с высокотехнологичным оборудованием, изобретательства и инженерии, и их применение посредством вовлечения учащихся в реализацию проектной деятельности.

Задачи.

Обучающие:

- знакомство с передовыми достижениями и тенденциями в развитии науки и техники в области инженерии и изобретательства;
- формирование понимания сферы профессиональной деятельности;
- формирование навыков высокотехнологичного производства с использованием лазерных, фрезерных, аддитивных технологий;
- обучение приемам работы в офисных пакетах, редакторах векторной и растровой графики, системах трехмерного моделирования, сети Интернет;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях.

Развивающие:

- развитие образного, технического и аналитического мышления;
- формирование у учащихся инженерного и изобретательского мышления;
- формирование навыков поисковой творческой деятельности;
- формирование навыков публичных выступлений;
- формирование навыков публичных выступлений.

Воспитательные:

- воспитание личностных качеств (самостоятельности, уверенности в своих силах);
- формирование навыков работы в группе, формирование культуры общения и ведения диалога;
- воспитание интереса к инженерной деятельности последним тенденциям в области высоких технологий;
- воспитания сознательного отношения к вычислительной технике.

1.3 Содержание программы Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов и тем	часы		
		всего	теория	практ.
Раздел 1 Основы изобретательства и инженерии.				
1.	Вводное занятие. Методы поиска изобретательских задач.	3	1	2
2.	Вводный инструктаж по ТБ.	3	1	2
Кейс №2 «Аддитивные технологии».				
3.	САПР. Двухмерное черчение.	3	1	2
4.	Построение и печать 3Д-модели.	3	1	2
5.	Сборка. Операция «вращение».	3	1	2
6.	Деталь. Вырезание.	3	1	2
7.	Колесо.	3	1	2
Раздел 3 Лазерные технологии.				
8.	Векторная графика.	3	1	2
9.	Кейс «Корпус машинки».	3	2	1
10.	Кейс «Заводной механизм».	3	2	1
Защита проекта				
11.	Предзащита и доработка проектов.	3	0	3
12.	Защита проектов. Итоговая рефлексия.	3	0	3
ИТОГО		36	12	24

Содержание учебно-тематического плана

Тема занятия	Цель	Задачи	Soft skills	Hard skills	Стадия работы над итоговым проектом
Раздел 1 Основы изобретательства и инженерии. Данный кейс посвящён знакомству учащихся с основными понятиями и основополагающими знаниями в области инженерии.					
Вводное занятие.	Познакомиться с областью инженерии	Знакомство с теориями и базовыми знаниями	Знать основы и принципы теории решения изобретательских задач	Владеть базовыми знаниями работы в современном инженерном оборудовании.	Введение в контекст
Вводный инструктаж по ТБ.	Познакомиться с областью инженерии	Знакомство с теориями и базовыми знаниями	Знать основы и принципы теории решения изобретательских задач	Владеть базовыми знаниями работы в современном инженерном оборудовании.	Введение в контекст
Кейс №2. «Аддитивные технологии». Данный кейс посвящен знакомству с использованием 3D-модели и 3D печати.					
САПР. Двухмерное черчение.	Понимать построение двумерных моделей.	Самостоятельное выполнение двумерной модели специальной программе.	уметь строить работу исходя из принципов CDIO, SCRUM.	владеть базовыми навыками работы в современном инженерном программном обеспечении	Освоение учебного материала.
Построение и печать 3D модели. Деталь.	Приобретение знаний по изготовлению и использованию 3D модели.	Самостоятельное выполнение трёхмерной модели специальной программе, с применением различных операций.	уметь строить работу исходя из принципов CDIO, SCRUM.	владеть базовыми навыками работы в современном инженерном программном обеспечении	Освоение учебного материала.

Сборка. Операция «вращение».	Выполнение различных операций в специальных программах.	Самостоятельное выполнение трёхмерной модели специальной программе, с применением различных операций.	уметь строить работу исходя из принципов CDIO, SCRUM.	владеть базовыми навыками работы в современном инженерном программном обеспечении	Освоение учебного материала.
Деталь. Вырезание.	Выполнение различных операций в специальных программах.	Самостоятельное выполнение трёхмерной модели в специальной программе, с применением различных операций.	уметь строить работу исходя из принципов CDIO, SCRUM.	владеть базовыми навыками работы в современном инженерном программном обеспечении	Освоение учебного материала.
Колесо.	Выполнение различных операций в специальных программах.	Самостоятельное выполнение трёхмерной модели специальной программе, с применением различных операций.	уметь строить работу исходя из принципов CDIO, SCRUM.	владеть базовыми навыками работы в современном инженерном программном обеспечении	Освоение учебного материала.
Кейс №3. «Лазерные технологии»					
Кейс предоставляет возможность для познания и пользования лазерными технологиями.					
Векторная графика.	Познакомится с основными понятиями. Получение знаний.	Применение полученных знаний в дальнейшей работе.	способность применения теоретических знаний на практике	уметь работать на высокотехнологичном оборудовании	Освоение учебного материала.
Кейс «Корпус машинки».	Изготовление деталей корпуса	Воплощение идеи, придуманной во время прохождения раздела	Способность применения теоретических знаний на практике	уметь работать на высокотехнологичном оборудовании	Освоение учебного материала.

Кейс «Заводной механизм».	Изготовление деталей механизма	Воплощение идеи, придуманной во время прохождения раздела	Способность применения теоретических знаний на практике	уметь работать на высокотехнологичном оборудовании	Освоение учебного материала.
Защита проекта.					
Предзащита и доработка проектов.	Подготовка к защите итогового учебного проекта.	Разработка презентации, доработка проекта.	Уметь работать в команде: планировать время, распределять роли и т.д.	Уметь работать на высокотехнологичном оборудовании (аддитивное, фрезерное, паяльное, ручное, КИП-оборудование и др.)	Презентация результатов, доработка и тестирование.
Защита проектов. Итоговая рефлексия.	Публичное представление итогов проектной деятельности.	Представление проекта, оценка результатов.	Уметь работать в команде: планировать время, распределять роли и т.д.	Уметь работать на высокотехнологичном оборудовании (аддитивное, фрезерное, паяльное, ручное, КИП-оборудование и др.)	Представление выполненных проектов, итоговое завершение.

1.4 Планируемые результаты

Предметные:

- понимание назначения и возможностей современных САПР;
- понимание базовых принципов построения изображения в векторной графике;
- понимание базовых принципов создания продукта с использованием высокотехнологичного оборудования;
- знание видов различного высокотехнологичного оборудования и области его применения;
- умение соблюдать ТБ;
- умение читать и строить чертежи в соответствии с требованиями ГОСТ, использование различных чертежных инструментов для создания чертежей.

Познавательные:

- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов

Коммуникативные:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.

Личностные:

- умение видеть проблему, применять различные методы по поиску ее решения;
- навыки общения с различными людьми, работы в команде;
- умение принимать решения и нести ответственность за их последствия;
- умение работать в условиях ограничений;
- владение навыками публичного выступления и презентации результатов.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Даты для каждой группы проставляются отдельно.

Занятия могут проходить как по очной форме обучения, так и по заочной форме с применением дистанционных образовательных технологий.

№ п/п	Календарный период	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения
1	Неделя 1	Очная	6	Вводное занятие. Методы поиска изобретательских задач. Вводный инструктаж по ТБ.	Хайтек
2	Неделя 2	Очная	6	САПР. Двухмерное черчение. Построение и печать 3Д-модели.	Хайтек
3	Неделя 3	Очная	6	Сборка. Операция «вращение». Деталь. Вырезание.	Хайтек
4	Неделя 4	Очная	6	Колесо. Векторная графика.	Хайтек
5	Неделя 5	Очная	6	Кейс «Корпус машинки». Кейс «Заводной механизм».	Хайтек
6	Неделя 6	Очная	6	Предзащита и доработка проектов. Защита проектов. Итоговая рефлексия.	Хайтек

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение программы:

Верстак (4 шт.), Верстак, 825x1500x700 мм (3 шт.), Гигрометр ADA ZHT 100-70, Доска-флипчарт магнитно-маркерная (70x100 см) BRAUBERG Стандарт, Источник бесперебойного питания, тип 1 Power Smart ULB-800 (6 шт.), Клеевой пистолет BOSCH PKP 18 E (11 шт.), Многофункциональный инструмент Гравер Dremel 3000-1/25, гибкий вал и набор насадок 25 шт. (3 шт.), Мультимерт, тип 1 APPA 30R (4 шт.), Промышленная тележка подкатная (2 шт.), Рулетка NEO стальная лента 3мx19 мм магнит 67-113 (2 шт.), Станция паяльная цифровая (фен+паяльник), Lukey (Китай) (6 шт.), Стол, тип 1 (7 шт.), Стол, тип 2 (3 шт.), Стол, тип 6, Стул для педагога, Стул ученический регулируемый 1 (8 шт.), Стул ученический регулируемый 2 (3 шт.), Тумба тип 2, Тумба, тип 1, Утюг Maxwell MW-3042 1800Вт, подошва из нерж. Стали (2 шт.), Цифровой штангельциркуль (7 шт.), Электролобзик Makita 4329, рез 65мм,ход 18мм (2 шт.), Промышленный пылесос, Весы электронные ВК-3000 (3 шт.), Станция паяльная индукционная, 2 канала METCAL в комплекте с наконечниками (2 шт.), Аппарат точечной сварки FUBAG,Ю Лазерный гравер Trotec Speedy-100 Flexx, Вращатель для гравировки цилиндрических изделий с конусами, Фрезерный станок тип 1 Roland MDX-50, Фрезерный станок тип 2 Roland SRM-20 (2 шт.), Сверлильный станок настольный Bosch PBD 40 0603B0700
Источник питания программируемый, Интерактивная панель (Доска LED интерактивная сенсорная, модель Престиж 65 , МФУ Canon + SENSYS MF744Cow, Стационарный ПК тип 1 Flextron (R5-2600/16Гб/SSD 128Гб/HDD 1 Тб/видеокарта RTX 2060 8Гб/Windows 10/клавиатура/мышь (11 шт.), Монитор BENQ 27" BL 2783 (11 шт.), Специализированный компьютер для станка с монитором Elextron (R5-3400G/8Гб/SSD 128Гб/Windows 10/клавиатура/мышь/монитор 24" 1920x1080) (3 шт.), Режущий плотер Mimaki CG-60SRIII, Аккумуляторный многофункциональный инструмент (мультишуруповерт) (3 шт.), Поворотная ось Roland ZCL-50, Источник бесперебойного питания ИБП FSP DPV 2000 (4 шт.), Напольная мобильная стойка, Тумба металлическая для инструмента (тележка), Шуруповерт Bosch GSR 12V-15 FC Professional (3 шт.), Пила торцовочная Metabo KGS302M, Сабельная пила Makrita JR 3070CT, 3D-сканер тип 2 RangeVision, 3D-принтер учебный Anycubic(10 шт.), Осциллограф DS4014, Генератор сигналов/осциллограф/мультимерт портативный HANTEK DSO 8202E, Настольный мультимерт Fluke 8846A (3 шт.), Токовые клещи/мультимерт APPA 30R (5 шт.), Мультимерт, тип 2 DM3058, Фрезерный станок тип 2 Roland SRM-21, Фрезерный станок тип 2 Roland SRM-22, Фрезерный станок тип 2 Roland SRM-23, Шкаф металлический инструментальный 1820x871x550, Стол паяльщика с дополнительным освещением, 665-965x1035x700 мм (3 шт.), Стойка

размещения ПК для станка, 1715x835x815 мм (3 шт.), Стеллаж 5 полок, 2000x1330x600 (3 шт.), Стол для педагога (2 шт.), Кресло, Стеллаж, тип 1 (2 шт.), Широкоформатный полноцветный принтер Epson SureColor SC-T7200, 3D-принтер фотополимерный Formlabs, 3D-принтеры расширенного формата Hercules, 3D-принтеры с двумя экструдерами тип 2 Raise, Камера отверждения Formlabs.

2.3 Формы аттестации

Формы оценки уровня достижений обучающегося

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (наблюдение, устный опрос);
- текущие (наблюдение);
- итоговые (проект).

Формы фиксации образовательных результатов

Для фиксации образовательных результатов в рамках курса используются:

- отзывы обучающихся по итогам занятий и итогам обучения.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- защита проектов.

Формы подведения итогов реализации программы

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ выполнения обучающимися учебных заданий;
- защита проектов;
- активность обучающихся на занятиях.

2.4 Оценочные материалы

Виды аттестации: промежуточная и итоговая.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится с целью оценки уровня и качества освоения учащимися Программы по итогам изучения темы, модуля (при условии модульного подхода к формированию содержания программы).

Итоговая аттестация обучающихся проводится с целью оценки уровня и качества освоения учащимися Программы в установленном объеме, соответствия фактических и прогнозируемых образовательных результатов.

Критерии оценки уровня теоретической и практической подготовки:

- высокий уровень - учащийся освоил и овладел от 80% до 100% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; термины и понятия употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием, способен пояснить процессы и явления, особенности представляемого проекта; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

- средний уровень - объём усвоенных учащимся умений и навыков составляет от 50% до 79%; сочетает научную и техническую терминологию с бытовой; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания по предлагаемому образцу;

- низкий уровень - учащийся овладел менее чем 49% предусмотренных программой объёмом знаний, умений и навыков; испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога; избегает употреблять научную и техническую терминологию.

2.5 Методические материалы

В качестве методов обучения по программе используются наглядно- практический, исследовательский проблемный, проектные методы.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- Индивидуальная
- индивидуально-групповая
- групповая.

Формы организации учебного занятия:

- защита проектов;
- практическое занятие.

Педагогические технологии:

- технология проблемного обучения;
- технология проектной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Изобретательство и инженерия

1. Диксон Дж. Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений: пер. с англ. — М.: Мир, 1969. John R. Dixon. Design Engineering: Inventiveness, Analysis and Decision Making. McGraw-Hill Book Company. New York. St. Louis. San Francisco. Toronto. London. Sydney. 1966.
2. Иванов Г.И. Формулы творчества, или как научиться изобретать: кн. для учащихся ст. классов. — М.: Просвещение, 1994.

3D-моделирование и САПР

1. Большаков, В. Бочков А., Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor. - Изд. Питер. 2012
2. Большаков В. КОМПАС-3D для студентов и школьников. Изд-во БХВ-Петербург, 2010.
3. Виноградов В.Н., Ботвинников А.Д., Вишнепольский И.С. Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений. — М.: Астрель, 2009.
4. Ройтман И.А., Владимиров Я.В. Черчение. Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений. — Смоленск, 2000.
5. Герасимов А.А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трёхмерное проектирование. — 400 с.
6. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 400 с.
7. Компьютерный инжиниринг: учеб. пособие / А.И. Боровков [и др.]. — СПб.: Издво Политехн. ун-та, 2012. — 93 с.
8. Малюх В.Н. Введение в современные САПР: курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с.

Лазерные технологии

1. Астапчик С.А., Голубев В.С., Маклаков А.Г. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке. — Белорусская наука.
2. Colin E. Webb, Julian D.C. Jones. Handbook of Laser Technology and Applications (Справочник по лазерным технологиям и их применению) book 1-2 — IOP.89
3. Steen William M. Laser Material Processing. — 2nd edition. — Great Britain: SpringerVerlag.
4. Байбородин Ю. В. Основы лазерной техники. Киев, Издательство Выща школа, Головное изд-во, 1988
5. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии. — СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 — 143 с.
5. Вейко В.П., Либенсон М.Н., Червяков Г.Г., Яковлев Е.Б. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. — М.: Физматлит, 2008.

Интернет-ресурсы для обучающихся

Лазерные технологии

- <https://ru.coursera.org/learn/vvedenie-v-lasernietechnologii/lecture/CDO8P/vviedeniiev-laziornyietiekhloghii> — введение в лазерные технологии.
 - <https://www.youtube.com/watch?v=ulKriq-Eds8> — лазерные технологии в промышленности.
- #### *Аддитивные технологии*
- <https://habrahabr.ru/post/196182/> - короткая и занимательная статья с «Хабрахабр» о том, как нужно подготавливать модель.
 - <https://solidoodletips.wordpress.com/2012/12/07/slicersshootout-pt-4/> — здесь можно посмотреть сравнение работы разных слайсеров. Страница на английском, но тут всё понятно и без слов.
 - <https://www.youtube.com/watch?v=jTd3JGenCso> — аддитивные технологии.