

государственное общеобразовательное учреждение
Ярославской области «Лицей № 86»

Утверждаю

Директор ГОУ ЯО «Лицей № 86»

 О.В. Большакова

Приказ № 03-01/245 от 27.08.2025

Согласовано

Заместитель директора по УВР

 В.С. Макарин

Техническая направленность
дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Научный клуб Первых: ЮНТЕХ»

Возраст обучающихся: 15-17 лет (1 год обучения)

Срок реализации программы: 1 год

г. Ярославль
2025

Пояснительная записка

Глобализация, гиперконкуренция, сложная демографическая ситуация, с одной стороны, современные достижения науки, увеличение доли междисциплинарных исследований, стремительное развитие и усложнение наукоемких технологий, с другой стороны, оказывают серьезное влияние на изменение роли инженера в высокотехнологичной промышленности и обществе.

Данный курс позволяет обучающимся получить важные знания в области инженерии, а полученные навыки в процессе обучения обеспечат базу для выбора будущей профессии.

Программа предназначена для обучающихся в возрасте 15-18 лет. Наполняемость группы 8-15 человек.

Цель программы: помочь ученику осознать степень своего интереса к инженерной деятельности, повысить техническую культуру учащегося, выходящую за рамки школьной программы, способствующую мотивации дальнейшего инженерного образования, самостоятельному и осознанному определению в выборе будущей профессии.

Для осуществления программы ставится **ряд задач:**

Образовательные:

- способствовать повторению и обобщению знаний по математике, физике, химии, информатике, технологии на углубленном уровне, расширяющих рамки школьной программы;
- сформировать умение работать с информацией;
- обучить учащихся работе в программах Nanocad, Cura, Artcam и в он-лайн сервисе Tinkercad;
- обучить учащихся основам робототехники;
- обучить учащихся работе с оборудованием с ЧПУ;
- сформировать умение оценивания собственных знаний;
- сформировать и отработать навыки исследовательской деятельности учащихся на содержательном теоретическом материале и специально подобранных практических упражнениях;
- обучить учащихся новым приемам и методам решения сложных нестандартных задач.

Развивающие:

- развитие логическое мышление учащихся;
- развитие навыков проектной и исследовательской деятельности;
- развитие внимательности, самостоятельности.

Воспитательные:

- формирование правильной самооценки учащихся;
- воспитание нравственных качеств по отношению к окружающим (доброжелательность, чувство товарищества).

Отличительной особенностью данной программы от других действующих программ дополнительного образования детей является комплексный подход к предметам естественно-научной и технологической

направленности, обучение учащихся применять теоретические знания на практике.

Программа «Научный клуб Первых: ЮНТЕХ» общим объемом 72 часов (2 часа в неделю) рассчитана на 1 учебный год.

Формы занятий: лекция, беседа, практическая работа, лабораторная работа, игровое занятие.

Ожидаемые (прогнозируемые) результаты:

Личностные результаты обучения:

- развитие личностного интеллектуального потенциала, обучающегося;

- развитие готовности и способности обучающихся к саморазвитию, воспитание у обучающихся навыков самоконтроля, рефлексии.

Метапредметные результаты обучения:

- владение навыками познавательной и учебно-исследовательской, проектной деятельности, способность к поиску методов решения инженерных кейс-задач;

- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, излагать и отстаивать свою точку зрения.

Обучающиеся в конце обучения должны знать:

- Основы 3D моделирование: основные команды, горячие клавиши.
- Основы технического черчения: оформление чертежей, нанесение размеров, конструкторская документация.
- Технику безопасности при работе с инженерным оборудованием.
- Основные датчики, используемые в робототехнике.
- Что такое аддитивные технологии.
- Алгоритм работы на фрезерном станке с ЧПУ.
- Алгоритм работы на вышивальной машинке с ЧПУ.
- Алгоритм работы на 3D принтере.
- Алгоритм работы на 3D сканере.
- Основные требования к предоставлению результатов инженерного проекта.
- Правила защиты инженерного проекта.

Обучающиеся в конце обучение должны уметь:

- Применять теоретические знания полученные из курсов физики, химии, технологии, информатики и т.п. на практике (например, при решении проектных задач).
- Работать с простым инженерным оборудованием.
- Решать кейс-задачи (от постановки проблемы до защиты собственного инновационного решения).
- Работать в команде, для достижения общей цели.
- Работать в программах автоматизированного проектирования.

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Общее количество часов	В том числе	
			Практика	Теория
Тема №1: «Вводная часть»				
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	2	1.5	0.5
2	Инженерные олимпиады. Перечень планируемых олимпиад. Нормативные документы. Рекомендации для участников олимпиад.	2	1.5	0.5
3	Первичное анкетирование учащихся на выявление способностей и интересов.	2	1.5	0.5
4	Обзор оборудования, необходимого для подготовки к олимпиадам.	2	1.5	0.5
Тема №2: «Основы 3D моделирования»				
5	3D-моделирование. Теоретические основы. Основные нюансы работы в NanoCAD.	2	1.5	0.5
6	Полигональное моделирование. Blender.	2	1.5	0.5
7	Реалистичная визуализация. Анимация. Рендеринг.	2	1.5	0.5
8	Проведение конкурсного испытания. Обсуждение. Подведение итогов.	2	1.5	0.5
9	Консультации по текущим инженерным конкурсам и олимпиадам.	2	1.5	0.5
Тема №3: «Основы прототипирования»				
10	Прототипирование. Работа в основных программных комплексах.	2	1.5	0.5
11	Настройка печати 3D принтера. Теоретические основы. Основные нюансы.	2	1.5	0.5
12	Проведение конкурсного испытания. Обсуждение. Подведение итогов.	2	1.5	0.5
13	Консультации по текущим инженерным конкурсам и олимпиадам.	2	1.5	0.5
Тема №4: «Работа на оборудовании с ЧПУ. 3D сканирование»				
14	Работа на оборудовании с ЧПУ.	2	1.5	0.5

	Теоретические основы.			
15	Программные комплексы для работы с оборудованием с ЧПУ. ArtCAM.	2	1.5	0.5
16	Вышивальная машинка с ЧПУ. Основные принципы работы. Настройка.	2	1.5	0.5
17	Фрезерный станок с ЧПУ. Основные принципы работы. Настройка.	2	1.5	0.5
18	3D сканирование. Знакомство с оборудованием и ПО.	2	1.5	0.5
19	Проведение конкурсного испытания. Обсуждение. Подведение итогов.	2	1.5	0.5
20	Консультации по текущим инженерным конкурсам и олимпиадам.	2	1.5	0.5
Тема №5: «Робототехника»				
21	Основы робототехники. Основные понятия. Тренды. Вектор развития.	2	1.5	0.5
22	Знакомство с Arduino. Датчики: их назначение, подключение, принцип работы.	2	1.5	0.5
23	Программирование роботов.	2	1.5	0.5
24	Проведение конкурсного испытания. Обсуждение. Подведение итогов.	2	1.5	0.5
25	Консультации по текущим инженерным конкурсам и олимпиадам.	2	1.5	0.5
Тема №6: «Решение инженерных кейс-задач»				
26	Кейс-задачи. Их место в инженерных олимпиадах.	2	1.5	0.5
27	Решение кейс-задачи. Знакомство с задачами. Описание ситуации. Постановка проблемы.	2	1.5	0.5
28	Возможные варианты решения проблемы. Презентация идей.	2	1.5	0.5
29	Выбор необходимого оборудования для решения кейс-задачи. Создание 3D-модели.	2	1.5	0.5
30	Изготовление модели проектного решения.	2	1.5	0.5
31	Консультации по текущим инженерным конкурсам и олимпиадам.	2	1.5	0.5

32	Подготовка к защите кейса. Основные требования к защите. Культура речи.	2	1.5	0.5
33	Составление текста защиты. Подготовка стенда.	2	1.5	0.5
34- 35	Защита решений кейса. Обсуждение	2	1.5	0.5
36	Итоговое занятие.	2	1.5	0.5

Содержание программы

Тема №1.

Теоретическая часть:

Знакомство с олимпиадным движением. Изучение списка олимпиад, конкурсов и конференций инженерной направленности. Техника безопасности при работе в проектной лаборатории. Знакомство с оборудованием.

Практическая часть:

Выявление у обучающихся склонности и интересов к различным областям инженерных технологий (с помощью беседы и тестирования). Знакомство с оборудованием, находящимся в проектной лаборатории.

Тема №2.

Теоретическая часть:

Что такое 3D моделирование. Виды. Полигональное моделирование. Программное обеспечение для создания 3D моделей. NanoCAD. Blender. Создание визуализации. Анимация. Запись видео. Рендеринг. Назначение материалов.

Практическая часть:

Выполнение заданий в программах NanoCAD и Blender. Проведение внутреннего конкурсного испытания. Индивидуальные консультации по текущим инженерным конкурсам / олимпиадам / конференциям.

Тема №3.

Теоретическая часть:

Аддитивные технологии. 3D принтер. Их виды. Основные части 3D принтера. Настройка 3D принтера. Подготовка моделей. Cura.

Практическая часть:

Выполнение задания на подготовку модели объекта к печати в программе Cura. Выполнение упражнений на настройку 3D принтера. Проведение внутреннего конкурсного испытания.

Тема №4:

Теоретическая часть:

Что такое числовое программное управление. Виды оборудования. Знакомство с фрезерным станком с ЧПУ, основные правила работы с ним, техника безопасности. Знакомство с вышивальной машинкой с ЧПУ, основные правила работы с ним, техника безопасности. Виды программного обеспечения. Artcam. 3D сканирование. Основные виды. Знакомство с оборудованием. Алгоритм работы.

Практическая часть:

Выполнение заданий на подготовку объекта для последующей фрезеровки. Выполнение задания для моделирования узора вышивки изделия. Выполнение задания на 3D сканирование объекта. Проведение внутреннего конкурсного испытания. Индивидуальные консультации по текущим инженерным конкурсам / олимпиадам / конференциям.

Тема №5:

Теоретическая часть:

Робототехника, основные понятия. Виды роботов. Вектор развития роботизированных систем. Датчики, их виды, назначение, подключение, принцип работы. Arduino. Программирование роботов. Tinkercad.

Практическая часть:

Выполнение заданий на программирование роботов в рабочей среде Tinkercad. Сборка по схеме. Проведение внутреннего конкурсного испытания. Индивидуальные консультации по текущим инженерным конкурсам / олимпиадам / конференциям.

Тема №6:

Теоретическая часть:

Что такое кейс-задачи. Как правильно описать ситуацию. Определение проблемы через противоречие. Разработка возможных путей решения проблемы. Как правильно презентовать идею. Как правильно распределить роли в команде. Как правильно подобрать необходимые средства.

Практическая часть:

Решение и защита кейс-задачи.

Контрольно-измерительные материалы

(Пример)

Порядок выполнения задания и общие требования к выполнению:

1. Внимательно ознакомиться с предложенным заданием, а также с предлагаемыми критериями оценки и правилами оценивания работы.

2. В том случае, если задание включает в себя работу с готовыми деталями (их копирование или изготовление ответных частей), необходимо:

2.1. выполнить необходимые замеры и нарисовать эскизы с простановкой размеров (в количестве достаточном для воспроизведения деталей в 3D-редакторе).

2.2. Создать 3D-модели деталей в соответствии с требованиями задания.

2.3. Проверить правильность выполнения пункта 2.2, после чего осуществить экспорт модели в формат stl.

2.4. Определить параметры и режимы печати.

2.5. Осуществить печать разработанной детали.

3. В том случае, если задание включает в себя получение необходимых размеров путём расчёта:

3.1. открыть предварительно подготовленный файл формата Mi Office Calc с алгоритмом расчёта;

3.2. внести в соответствующие поля заданные параметры;

3.3. получить расчётные значения;

3.4. внести полученные значения в соответствующие поля на предоставляемом чертеже, проставить метку команды в штампе чертежа;

3.5. распечатать чертёж;

3.6. создать 3D-модель детали;

3.7. заполнить технологическую карту изготовления детали (параметры и режимы печати)

3.8. осуществить печать разработанной детали.

Описание возможного варианта конкурсного задания

Обучающимся предлагается самостоятельно спроектировать отдельные детали заводной машины с храповым механизмом. Собрать изделие, проверить работоспособность и замерить характеристики (дальность езды).

В качестве входных данных для проектирования предлагаются:

- Образец примерного внешнего конечного вида проектируемого устройства (рис. 1);

- Основные размеры устройства и деталей;

Обучающимся необходимо получить основные и посадочные размеры деталей устройства, выполнить построение 3D-модели, изготовить прототипы деталей, собрать конструкцию, проверить её на работоспособность, подготовить комплект чертежей, замерить дальность езды.

Требования к напечатанному прототипу:

- Суммарный объем моделей при печати должен составлять не менее 100 см^3 и не более 300 см^3 ;

- Модели не должны содержать следы механической доработки посадочных поверхностей;

- Допускаются отклонения от конструкции, если они улучшают характеристики устройства; к предложенным изменениям прилагается пояснительная записка.

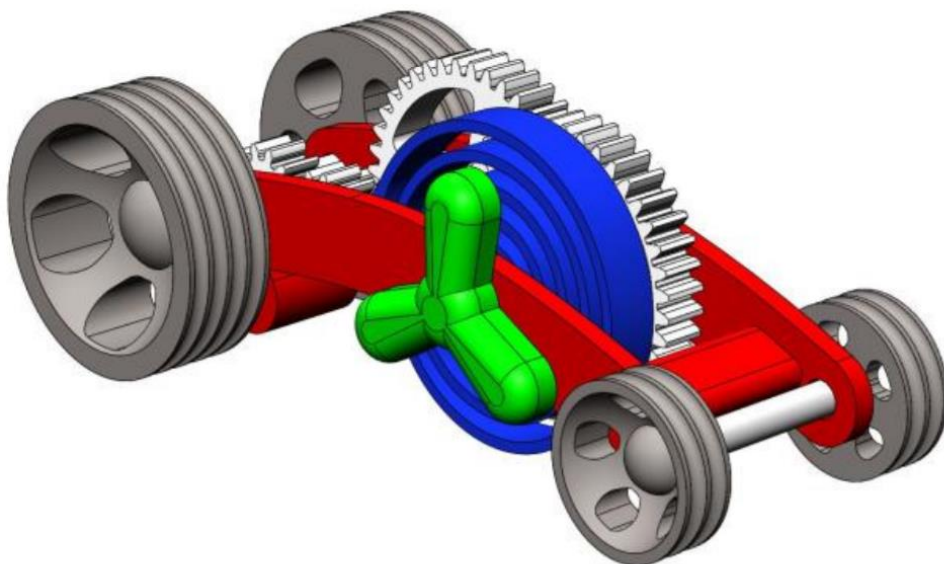


Рис.1 – Общий вид изделия

Основные элементы задания

1. Проектирование и прототипирование заводного механизма изделия.
2. Проектирование и прототипирование заводной пружины устройства.
3. Проектирование и прототипирование корпуса устройства.

Список литературы:

1. Зленко М.А. Аддитивные технологии в машиностроении / М.В. Нагайцев, В.М. Довбыш // пособие для инженеров. – М. ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» 2015. 220 с
2. Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino. – СПб.: БВХ-Петербург, 2017. – 288 с.: ил.
3. Филисюк, Н.В. Инженерная графика (раздел Строительное черчение): учебное пособие для практической и самостоятельной работ для студентов направления «Строительство» всех форм обучения. Учебное пособие / Н.В. Филисюк, Н.И. Красовская – Тюмень: РИО ФГБОУ ВПО ТюмГАСУ, 2012.-115с.
4. Строительное черчение : учебник для нач. проф. образова ния / Е. А. Гусарова, Т. В. Митина, Ю. О. Полежаев, В. И. Тель ной ; под ред. Ю.О.Полежаева. — 8е изд., стер. — М. : Изда тель ский центр «Академия», 2012. — 336 с.
5. Валетов В. А. Аддитивные технологии (состояние и перспективы). Учебное пособие. – СПб.: Университет ИТМО, 2015, – 63с.