

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

В.Л. Петров

09 2017 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Лифт на орбиту»

Возраст обучающихся: 10-17 лет
Срок реализации программы: 12 часов

Автор-составитель:
к.т.н., доцент кафедры ГОТиМ В.В. Зотов

Москва 2017 год

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

На сегодняшний день для человека стало привычным использовать средства механизации и автоматизации выполнения различных трудоемких работ, в частности, при подъеме и перемещении различных грузов. При этом часть работ требует применения тяжелого ручного труда при выполнении вспомогательных операций. В связи с этим появилась необходимость создания подъемно-транспортного оборудования нового технического уровня, например, с применением манипуляторов. Это требует появления на рынке труда специалистов высокого класса подготовленности, обладающих широким кругом компетенций и способных создавать, эксплуатировать и поддерживать оборудование нового типа. С расширением необходимых компетенций появляется необходимость более раннего знакомства обучающихся с основами применяемых техники и технологии.

Программа «**Лифт на орбиту**» является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой.

Программа имеет техническую направленность.

Уровень освоения – общекультурный. Программа предполагает в простых терминах и на понятном обучающимся языке пояснить использование людьми различных автоматизированных средств механизации и донести основы подъемно-транспортных механизмов в процессе конструирования простейших подъемных устройств, а также связать понимание основ процесса подъема с его физико-математическим описанием.

Новизна программы заключается в том, что в образовательных программах инженерно-технической направленности не представлено практическое применение достижений науки и техники, в частности, в области подъемно-транспортного оборудования. Кроме того, в программе предусмотрено применение современных инструментов проектировщика и конструктора – компьютерных программ для моделирования различных физических процессов. В программе заложены методические основы проектной деятельности обучающихся, что повысит результативность освоения данной программы.

Актуальность программы. Изучение материалов в соответствии с предлагаемой программой предполагает расширение кругозора, аккумуляцию знаний, развитие практических компетенций в области наукоемких инженерно-технических дисциплин (техническая механика, электромеханика, подъемно-транспортное оборудование и др.), которые необходимо прививать обучающимся с раннего возраста в рамках профессиональной ориентации и адаптации их на техническом направлении обучения. Кроме того, современный темп развития техники и технологии предопределяет сложности для студентов вузов, которые

за относительно короткий промежуток времени при интенсивном подходе к обучению не успевают охватить всю полноту компетенций, характерных для специальностей технической направленности. Актуальность данной программы заключается в развитии и поддержании интереса обучающихся к широкому кругу инженерно-технических дисциплин с целью формирования у них технического взгляда на машины и механизмы, применяемые человеком в различных областях экономики.

Педагогическая целесообразность.

Концептуальная идея предлагаемого курса состоит в формировании современной творческой личности, способной к созданию и применению на практике различных инновационных технических решений, посредством создания и исследования необходимых для человека подъемных механизмов различного типа в ходе изучения основ технической механики. Обучающиеся в процессе наблюдения, исследования, конструирования и прототипирования, приобретут новые знания и навыки, которые помогут сформировать направленность на выбор будущей специальности.

Прикладной характер технического образования, направленность содержания на формирование понимания и использования физических процессов, происходящих в используемых человеком машинах и механизмах, позволяет формировать у обучающихся способность ориентироваться в технических устройствах, оценивать их работоспособность и готовит их к продолжению профессионального образования в образовательных организациях любого типа. Развитие научно-технического и творческого потенциала личности школьника при освоении данной программы происходит преимущественно за счёт прохождения через разнообразные интеллектуальные, игровые, творческие, требующие анализа сложного объекта задания.

Программа разработана с опорой на общие педагогические принципы: актуальности, системности, последовательности, преемственности, индивидуальности, конкретности (возраста детей, их интеллектуальных возможностей), направленности (выделение главного, существенного в образовательной работе), доступности, результативности.

Цель программы: сформировать мотивированное стремление участника программы к познанию новых современных инновационных направлений в области технической механики и электромеханики; заложить индивидуальный вектор развития в перспективных профессиях ближайшего будущего: проектировщик манипуляторов, оператор технических систем, конструктор-технолог, специалист по наладке высокоинтеллектуального оборудования, дизайнер оборудования, оператор автоматизированных транспортных систем, проектировщик

интермодальных транспортных узлов, проектировщик композитных конструкций для транспортных средств.

Задачи программы:

Обучающие:

– знакомство с механическими компонентами устройств, элементами электромеханики и радиоэлектронными компонентами;

– знакомство с основами технической механики, электромеханики, отдельными разделами физики;

– формирование устойчивой мотивации к дальнейшему изучению исследуемых объектов;

Развивающие:

– обучение аргументированно отстаивать свою точку зрения, принимать решения, думать аналитически, творчески представлять свои идеи не только посредством речи, но и посредством технических инструментов: иллюстраций, схем и др.;

– формирование практических навыков работы с ручным инструментом и со сборкой компонентов грузоподъемного механизма;

– развитие творческого и инженерного мышления;

– овладение навыками анализа и разработки механизмов;

– развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Воспитательные:

– формирование умения работать в команде, вести спор и корректно отстаивать свое мнение;

– формирование профессионально значимых и личностных качеств – чувства общественного долга, трудолюбия, коллективизма, организованности, дисциплинированности.

– формирование творческого подхода к выполняемым проектам.

Отличительной особенностью программы является то, что она реализуется в короткие сроки за счет сокращения теоретического материала, нестандартных методов изучения материала, простого объяснения сложных явлений и междисциплинарных связях технической механики, электромеханики, электроники и физики. Это поддерживает высокую мотивацию обучающихся и результативность занятий.

Возраст обучающихся: 10-17 лет.

Сроки реализации: 12 часов в течение лагерной смены (21 день).

Наполняемость группы: 10-12 человек.

Режим занятий: 2 академических часа в день.

Формы проведения занятий. Занятия будут проходить в форме групповых практических мастер-классов с использованием вспомогательного, мультимедийного оборудования и персональных компьютеров.

Формы организации деятельности: групповые и индивидуально-групповые.

Методы обучения: словесные (устное объяснение материала), наглядные (презентация), практические (дети решают конструкторские задачи), аналитические.

Ожидаемые результаты.

В результате освоения программы обучающиеся **будут знать:**

- теоретические основы механики;
- назначение элементов электромеханики;
- историю подъемных механизмов;
- основные механизмы перемещения грузов;
- основы проектной деятельности;
- правила техники безопасности при работе с инструментами и электрическими приборами.

будут уметь:

- моделировать и конструировать в игровой форме в компьютерных программах моделирования технических объектов;
- аргументированно и корректно отстаивать свою точку зрения;
- работать в команде и принимать решения;
- предлагать технические решения для механизмов различного назначения;
- творчески представлять свои идеи при помощи вербальных и иных средств передачи информации.

Виды контроля.

В образовательном процессе будут использованы следующие методы контроля усвоения учащимися учебного материала:

Текущий контроль. Будет проводиться с целью непрерывного отслеживания уровня усвоения материала и стимулирования учащихся. Для реализации текущего контроля в

процессе объяснения теоретического материала педагог обращается к учащимся с вопросами и короткими заданиями.

Тематический контроль. Будет проводиться в виде практических заданий по итогам каждой темы с целью систематизировать, обобщить и закрепить материал.

Итоговый контроль. Будет проведен в форме презентации подъемного механизма и участия его в соревновании.

В процессе обучения будут применяться различные методы контроля, в том числе с использованием современных технологий.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

«Лифт на орбиту»				
№	Наименование модуля	Всего (минут)	в том числе	
			Теория (минут)	Практика (минут)
1	История механизации грузоподъемных работ	120	30	90
2	Современные грузоподъемные механизмы	120	30	90
3	Сколько можно поднять?	120	30	90
4	Компьютерное моделирование и аддитивные технологии	120	30	90
5	Создание подъемного механизма	120	30	90
6	Презентационное соревнование грузоподъемных механизмов	120	10	110
Итого		720	160	560

3. СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Модуль 1. История механизации грузоподъемных работ

Теория. Оценка потребности человеком механизации работ различной сложности при строительстве. Изучение истории специальных механизмов для поднятия грузов в древнем мире.

Практика. Создание в группах примитивного немеханизированного подъемника для грузов различных типов.

Модуль 2. Современные грузоподъемные механизмы

Теория. Изучение современных грузоподъемных механизмов, применяемых в различных отраслях экономики. Знакомство с кинематическими схемами подъема и альтернативными подъемниками грузов различного типа. Перспективы перехода на манипуляторы.

Практика. Практикум по конструированию и созданию механизма по захвату груза. Выявление проблем при захвате грузов различных видов.

Модуль 3. Сколько можно поднять?

Теория. В модуле учащиеся поймут и оценят ограничения, накладываемые на подъемные механизмы, познакомятся с правилами безопасности при ведении грузоподъемных работ.

Практика. Практикум по определению предельных возможностей по грузоподъемности механизма.

Модуль 4. Компьютерное моделирование и аддитивные технологии

Теория. Продолжение знакомства школьников в игровой форме с программой двумерного компьютерного моделирования Algodoo. Демонстрация реализованных в среде Algodoo и рассмотренных ранее механизмов и способов управления ими. Использование Fusion 360 как средства подготовки деталей для прототипа подъемного механизма.

Практика. В процессе знакомства с программой Algodoo школьники создадут собственные подъемные механизмы и манипуляторы, научатся ими управлять, создадут детали для подъемного механизма в среде Fusion 360.

Модуль 5. Создание подъемного механизма

Теория. Ознакомительная практико-ориентированная составляющая данного модуля состоит в описании основных элементов электромеханики и электроники, взаимосвязи и функциональном назначении компонентов, наглядной демонстрации работы узлов и механизмов, собранных из рассматриваемых элементов, и применимость их при конструировании подъемного механизма.

Практика. Обучающиеся самостоятельно спроектируют и соберут необходимые узлы для собственного автоматизированного подъемного механизма с применением элементов электромеханики и электроники.

Модуль 6. Презентационное соревнование грузоподъемных механизмов

Во время учебного процесса обучающиеся на практических мастер-классах создают свои подъемные механизмы. По завершении курса проводится презентация проекта грузоподъемного механизма и участие его в соревновании с другими проектами.

4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

С целью стимулирования творческой активности учащихся будут использованы:

- метод проектов;
- игровые методики;
- метод погружения;
- методы сбора и обработки данных;
- исследовательский и проблемный методы;
- анализ справочных и литературных источников;
- поисковый эксперимент;
- опытная работа;
- обобщение результатов.

5. ВИДЫ ДИДАКТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала будут использоваться:

- наглядные пособия смешанного типа (слайды, видеозаписи, кинематические схемы);
- дидактические пособия (карточки с заданиями, рабочие тетради с практическими заданиями, раздаточный материал).

6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ПРОГРАММЫ

Перечень оборудования для проведения программы

Оборудование:

Материально-техническое обеспечение программы

Оборудование:

Наименование	На группу, шт	Примечание
Персональный компьютер или ноутбук	10	ОС не ниже Windows 7, необходим Доступ к сети Интернет скорость не ниже 50 Мбит/с Процессор 64-разрядный Примерно 2 ГБ свободного пространства на диске для клиента Fusion 360; Память: 3ГБ ОЗУ желательно выше

Паяльные станции	5	Регулировка температуры
Лазерный фрезерный (резак) станок	1	https://clck.ru/BZNt5
3D принтер	1	https://clck.ru/BZNtY
Сверлильный станок	1	https://clck.ru/BZNu8
Фрезерный станок	1	https://clck.ru/BZNut

Ручной инструмент:

Наименование	На группу, шт	Примечание
Набор инструментов Тип 1PK-1900NB (для электромонтажных работ)	5	https://clck.ru/BZNnu
Тиски	5	https://clck.ru/BZP4e
Ручная ножовка по металлу с полотнами	5	
Набор сверел	5	https://clck.ru/BZP5f
Клеевой пистолет	5	Под стержни 12 мм

Расходный материал для работы с одной группой в количестве 10 человек:

№	Наименование	Количество на группу из 10 человек, в шт.	Примечание
1.	Моторы с редукторами ТИПА	20	https://clck.ru/BZNT3
2.	Моторы с редукторами ТИПБ	20	https://clck.ru/BZNgV
3.	ПЛАТА ARDUINO PRO MICRO С USB кабелем	20	https://clck.ru/BZNUy
4.	Припой	1	Припой АСАНИ 60/40 с флюсом CF-10 1,0 мм 250 г
5.	Зарядное устройство для 2032	10	https://clck.ru/BZNiQ
6.	Сервоприводы типа MG90	40	https://clck.ru/BZNbc
7.	Микромоторы вибраторы 3В	20	https://clck.ru/BZNca
8.	Скрепки (28мм, 100 шт/уп, без покрытия)	100 упаковок	https://clck.ru/BZNjU
9.	Фанера ФК влагостойкая шлифованная толщиной 6 мм 2/4 сорт	1525x1525 мм	
10.	Болты М3 15 мм	500	
11.	Гайки М3 простые	500	
12.	Гайки М3 с нейлоновым кольцом	500	
13.	Болты М4	500	
14.	Гайки М4 простые	500	

15.	Гайки М4 с нейлоновым кольцом	500	
16.	abs пластик желтый	1 катушка	На 10 групп
17.	abs пластик красный	1 катушка	На 10 групп
18.	abs пластик черный	1 катушка	На 10 групп
19.	набор фрез	1	https://clck.ru/BZPDu
20.	Провода	20	https://clck.ru/BZPKq
21.	Стержни 12мм под клеевой пистолет	10	Желательно прозрачные

Программы

№	Наименование	Примечание
1	Fusion 360	https://www.autodesk.com/products/fusion-360/free-trial

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Реализатор программы: Зотов Василий Владимирович, ведущий инженер Центра довузовской подготовки организации и приема НИТУ «МИСиС», к.т.н., доцент кафедры ГОТиМ

6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) Использованный при написании программы

1. Чернышова Л.И., Аплеснин С.С., Машков П.П. Прикладная физика. Теория, задачи и тесты. – СПб.: Лань, 2014.
2. Александров М. П. Тормоза подъемно-транспортных машин. Изд. 3-е доп. и перераб. М.: Машиностроение, 1976. 386 с.
3. Александров М. П. Подъемно-транспортные машины. М.: Машиностроение, 1984. 336 с.
4. Александров М.П., Колобов Л.Н., Лобов Н.А. Грузоподъемные машины. М.: Машиностроение, 1986. 400 с.

б) Рекомендованный обучающимся для успешного освоения программы

1. Александров М.П., Колобов Л.Н., Лобов Н.А. Грузоподъемные машины. М.: Машиностроение, 1986. 400 с.