Приложение 4 к Приказу Управления образования

от 02.12.2020 №814

Автономная некоммерческая организация «Клуб робототехники «Электроник»

Юр.адрес: 660021, Красноярск край, город Красноярск, улица Робеспьера, дом 7помещение 33

Факт.адрес: 660132, Красноярский край, Красноярск, ул.40 лет Победы, 24

Руководитель: Спирин Александр Владимирович

Тел.: 8 (923) 577-94-88

elektronikum.club@gmail.com

**Авторы:**

Спирин Александр Владимирович – преподаватель

дополнительного образования МАОУ СШ№144

Конторин Владимир Александрович - Директор АНО ЦНО «ЭДИКОМ»,

председатель ассоциации «ОДИ (НАДО)»

Шикунов Сергей Анатольевич – доцент, к.ф.-м.н., преподаватель КГПУ

 **Направление:** Инженерно-технологическое

**Название программы:**«Путь робототехника»

**Целевая группа:** 8 -11 класс

 «Модуль 1» – 5 дней, 32 часа

«Модуль 2» – 21 дней, 80 часов

«Модуль 3» – 5 дней, 32 часа

Итого: 31 день. 144 часа

«Модуль сопровождения лидеров» - количество дней по согласованию, 30 часов

г. Красноярск, 2019

# Пояснительная записка

**Цель**- развитие навыков проектирования, конструирования и испытания робототехнических устройств в командном режиме с поддержкой кураторов и наставников на материале практических задач, для подготовки к участию в конкурсных или соревновательных мероприятиях различного уровня.

**Орг. Задачи:**

1. Обеспечить подборку практических проблем, с учетом техническим базы
2. Сформировать команды и обеспечить кураторским сопровождением
3. Организовать лекционно-практические занятия с учетом выбранных проектов и уровнем подготовки участников.
4. Смоделировать процесс создания робототехнического устройства с прохождением следующих этапов жизненного цикла: проектирование, конструирование и испытания.
5. Отобрать проекты с привлечением экспертов для участия в олимпиадных и конкурсных соревнованиях технического профиля.
6. Обеспечить доработку отобранных проектов участников с поддержкой кураторов и наставников.

**Содержательные задачи:**

1. Сформировать и/или развить у участников интерес к инженерной деятельности;

2. Актуализировать знание технологий через формирование ближайшего образа своего будущего и образа молодого профессионала;

3. Сформировать у участников представление об участии в соревновательных и олимпиадных формах, как способе развития личных качеств, необходимых в своём профессиональном будущем;

4. Обеспечить условия для освоения специализированных знаний по электронике, физике, программированию и математике, необходимые для участия в соревновательных формах (олимпиадах, конкурсах и т.д.) по инженерным направлениям;

**Актуальность:**

1. Будущие профессионалы нашей страны сегодня учится в школе. Поэтому чрезвычайно важно создать все условия для того, чтобы подрастающее поколение осознанно и заинтересованно подходило к вопросу выбора будущей профессии, ставя во главу угла свои интересы, и могли познакомиться с потребностями государства, своих территорий и общества. По данным ВНИИ Труда Минтруда России, в среднем 30 процентов выпускников в России работают не по профессии. Среди молодых выпускников техникумов и колледжей это количество составляет 40 процентов. (Российская газета, 11.10.2017). Эффективным способом решения данных задач является погружение в модельные востребованные и перспективные профессиональные деятельности, где они могут проявить свою одаренность и осознать свои дефициты на пути её реализации. Формирование пространства предпрофессиональных проб. Это будет способствовать росту качества подготовки будущих инженерных кадров.

2. У современного человека профессиональное мышление формируется очень поздно: он должен сначала отучиться в школе, потом в вузе, потом хотя бы немного поработать, чтобы сформировать понимание и ценность профессиональной деятельности. И поэтому любой опыт этой деятельности, полученный в более раннем возрасте, позволит подходить к жизни более осознанно. Ранняя профессионализация через проектную деятельность. в школьном возрасте формирует мировоззрение и мировосприятие будущего профессионала, что при традиционном подходе возможно только на старших курсах вуза или в начале профессиональной траектории. Исследования (Группа компаний АКИГ, 2016) показывают, что в инженерном направлении вне профессии остаются более 61% выпускников. При этом статистика по школьникам,прошедшим интенсивные школы Ассоциации «ОДИ (НАДО)» в форматах ранней профессионализации, показывает, что в профессию входят более 80 %.

3. Программа учитывает требования ФГОС, осваивают и учатся применять профессиональные технологии, при этом участвуют в целеполагании, формулировании гипотез, постановке целей и задач.

 Актуальность программы также связана с тем, что она способствует решению приоритетных задач Концепции развития дополнительного образования детей и разработанного для ее реализации плана мероприятий, утверждённого распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 апреля 2015 г. № 729 **–** р на 2015 **–** 2020 годы.

4. Программа решает задачи по подготовке проектных и конкурсных работ на краевом уровне и предъявлении высоких результатов на всероссийском и международном уровне.

 При реализации программы у обучающихся формируются умения по решению прикладных практических задач конкурсных или соревновательных мероприятий различного уровня. Программа позволяет развить у обучающихся такие навыки, как инженерное мышление, работа в команде, самостоятельное решение различных проблем, информационная грамотность (умение найти и использовать необходимую информацию), понимание современных технологий конструирования. Программа позволяет расширить у обучающихся знания и умения в таких направлениях, как механика, электроника, программирование, менеджмент проектов.

 Занятия по программе «Путь робототехника» являются эффективным способом развития устойчивого интереса к науке и технике у обучающихся и предъявления результатов технического творчества в области робототехники на различных конкурсных и соревновательных мероприятиях. Формирование нового поколения молодых людей, способных не просто воспроизводить существующие практики, а формировать новые, причем конкурентоспособные на мировом уровне.

**Педагогические концепции, идеи:**

1. технология решения изобретательских задач;
2. методы исследовательской работы;
3. информационно – коммуникационные технологии;
4. обучения в сотрудничестве;
5. деятельностные технологии;
6. эвристический метод;
7. метод проблемного обучения;
8. метод объяснительно – побуждающий;
9. «Метод проектов»;
10. Многопозиционных пространств поддержки и сопровождения (тьютор, куратор, наставник);
11. Продуктное обучение (результатом является создание продукта для потребителя).

 Схема проблемного обучения, представляется как последовательность процедур, включающих: постановку преподавателем учебно-проблемной задачи, создание для учащихся проблемной ситуации; осознание, принятие и разрешение возникшей проблемы, в процессе которого они овладевают обобщенными способами приобретения новых знаний и умений; применение данных способов для решения конкретных систем задач. Основу теории составляет идея использования творческой деятельности обучающихся посредством постановки проблемно сформулированных заданий и активизации, за счет этого, их познавательного интереса и, в конечном счете, всей познавательной деятельности.

 Программа реализуется за счет применения модульного способа организации учебного процесс, где содержание обучения структурируется в автономные организационно – методические блоки, и системного подхода, а также спиралевидного принципа (многократное повторение понятий и терминов при реализации практических работ разной степени сложности).

 При реализации программы широко используется проектно-конструкторский метод. Так, работа по методу проекта (Е. С. Полат) предполагает создание обучающимися творческих работ практически на каждом учебном занятии.

 Из группы эвристических методов активно используется метод эвристической аналогии. С помощью этого метода поставленные перед обучающимися изобретательские задачи решаются путем усмотрения аналогичных ситуаций в природе, технике, общественных и других явлениях и использования найденных аналогий для устранения противоречий, создавших проблемную ситуацию.

Метод моделирования позволяет решать многообразные изобретательские задачи. Для этой цели можно использовать физическое (миниатюрное, партикулярное), математическое и кибернетическое моделирование.

 Единство в пространстве и времени преподавателей и обучающихся позволяет погрузиться в совершенно уникальное состояние командного единства и потока работы над общим проектом. Наставник остается человеком с особым статусом, и перестает быть человеком с позиции школьного учителя. Участники формируют настоящую команду, у которой нет другой мотивации здесь и сейчас, кроме как реализовать поставленные себе задачи — возможно, в первый раз в жизни. Внешние раздражители отсутствуют как класс: ни у кого нет других дел, кроме того, что происходит на интенсиве.

**Планируемые результаты:**

Количественные:

1. Охват учащихся 50 человек
2. 12 проектов будут доведены до стадии проектирования
3. 4 проектов будут доведены до стадии конструирования
4. 1 проект будет доведен до стадии защиты проекта на высоком уровне
5. Организовано сопровождения проектов лидеров, для их участия в НТИ

Качественные:

1. Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задач;
2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей;
3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами;
4. Определять способы действий в рамках предложенных условий и требований;
5. Корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
6. Умение оценивать правильность выполнения поставленной задачи, собственные возможности её решения;
7. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать;
8. Умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
9. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения поставленных задач;
10. Умение организовывать сотрудничество и совместную деятельность со сверстниками;
11. работать индивидуально и в группе;
12. находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов;
13. формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
14. Пройдена предпрофессиональная проба по нескольким профессиональным позициям в инженерно-технологического направления.

Эффекты:

1. Профессиональное самоопределение;
2. Умение самостоятельно развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
3. Осознанно выбирать наиболее эффективные способы;
4. Осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в деятельности;
6. Умение самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
7. Умение организовывать сотрудничество и совместную деятельность с представителями профессиональных сообществ;

**Позиционный состав педагогической команды и функционал:**

Спирин Александр Владимирович, наставник, читает лекции, преподаватель, практические занятия, опыт работы с одаренными детьми 3 года

Шикунов Сергей Анатольевич, эксперт, читает лекции, опыт работы с одаренными детьми 15 лет.

Кошкин Иван Геннадьевич, практические занятия, организатор вечеров, опыт работы с одаренными детьми 2 года

Малышева Любовь Сергеевна, читает лекции, практические занятия, опыт работы с одаренными детьми 1 год.

**Перечень основных содержательных блоков:**

«Модуль 1»: Знакомство задачами, разбивка на команды, выбор проектов, создание ТЗ, формы организации инженерного труда, освоение элементарных операционных навыков, основы конструирование на платформе mindstormsEV3, основы 3д проектирования. Основы теория решения творческих задач, Инженерная графика. Форматы дистанционного взаимодействия.

РЕЗУЛЬТАТ:

Инженер-конструктор: спецификация, расчеты, конструкторское решение узлов.

Инженер-дизайнер(промышленный дизайнер): эскиз, макет, 3д-модель.

Инженер-чертежник: согласованный чертеж проекта

«Модуль 2»: Формирование новых направлений, основы радиотехники, углубление и основы 3д моделирования, программирование, ТРИЗ, алгоритма, ардуино, технологии работы с изменениями продукции. Форматы дистанционного взаимодействия. Основы рекламной деятельности.

РЕЗУЛЬТАТ:

Инженер-дизайнер: реализация корпуса, и дизайнерского решения.

Инженер-программист: программный код для проекта.

Инженер-сборщик: создание экспериментального рабочего образца

Инженер-испытатель: испытание проверка всех узлов конструкции

Инженер-чертежник: доработанный чертеж проекта

Инженер-конструктор: доработанная спецификация, скорректированные расчеты

Инженер-экономист: рекламная продукция по изделию, расчеты по себестоимости

«Модуль 3»:основы формулирование тестовых заданий, основа написания отчета, обучение основы самопрезентации. Форматы взаимодействия профессиональных позиций при тестировании инженерного продукта. Основы психологии. Форматы дистанционного взаимодействия.

РЕЗУЛЬТАТ:

Инженер-испытатель: Описаны тесты, журнал испытаний, технические рекомендации по доработке изделия

Инженер-экономист: доработка рекламной продукции, расчеты по производству и внедрению продукта, социальный эффект, договор с заказчиком, поиск потребителей.

Инженер-конструктор: доработанная спецификация, скорректированные расчеты

Инженер-чертежник: скорректированный чертеж проекта

Инженер-дизайнер: скорректированные решения.

Инженер-программист: скорректированный программный код.

Инженер-сборщик: пересборка изделия

**Основные формы и методы, режим занятий:**

Формы: Лекции, собеседование, консультация, практическая работа, групповая работа, выполнение индивидуальных заданий.

Методы: словесные, наглядные, практические, самостоятельная работа, беседа, Дискуссия, Создание проблемной ситуации, Индивидуальный опрос

**Требования к оборудованию:**

**1 модуль:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование**  | **Количество** | **В наличии** | **Требуется** |
| Компьютеры | 25 | 0 | 25 |
| Проекторы | 3 | 0 | 3 |
| Принтер | 1 | 0 | 1 |
| Микрофон | 1 | 0 | 1 |
| Акустическая система | 1 | 0 | 1 |
| Усилитель | 1 | 0 | 1 |
| Расходный материалы |  |  |
| Бумага (500 л.) | 2 пачки | 0 | 2 |
| Картридж | 1 | 0 | 1 |
| Ручки | 40 | 0 | 40 |
| Блокнот | 40 | 0 | 40 |
| Карандаш | 9 | 0 | 9 |
| Скотч (широкий) | 6 | 0 | 6 |
| Скотч (маленький) | 6 | 0 | 6 |
| Кнопки (50 шт./пачка) | 3 | 0 | 3 |
| Стикеры(3 цвета по пачке) | 9 | 0 | 9 |
| Линейка (25 см.) | 6 | 6 | 6 |
| Шарики (50 шт.) | 3 | 0 | 3 |
| Ватман (А1) | 30 | 0 | 30 |
| Гуаши | 6 | 0 | 6 |
| Бейджики | 60 | 0 | 60 |
| Кисточки (разные) | 18 | 0 | 18 |
| Фломастеры (10шт.) | 3 | 0 | 3 |
| Клей карандаш | 12 | 0 | 12 |
| Ножницы | 9 | 0 | 9 |
| Шахматы | 3 | 1 | 2 |
| Шашки | 3 | 1 | 2 |
| Мячик волейбольный | 1 | 0 | 1 |
| Мячик баскетбольный | 1 | 0 | 1 |
| Настольный теннис(комплект: 2 ракетки, 3 шарика, стол, сетка) | 2 комплекта | 0 | 2 |
| Настольные игры(любые) | 3 | 1 | 2 |

**2 модуль:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование**  | **Количество** | **В наличии** | **Требуется** |
| Компьютеры | 15 | 15 | 0 |
| Проекторы | 4 | 3 | 1 |
| 3Д принтер | 10 | 2 | 8 |
| Пластик ABS (1 кг) | 20 | 2 | 18 |
| Лазерный гравер | 1 | 0 | 1 |
| Набор «Матрешка Z» | 10 | 2 | 8 |
| Принтер | 3 | 1 | 2 |
| Набор датчик (37 шт.) | 10 | 1 | 9 |
| Паяльник | 10 | 10 | 0 |
| Подставка под паяльник | 10 | 2 | 8 |
| Электроизмерительный тестер | 10 | 3 | 7 |
| Набор отверток | 5 | 2 | 3 |
| Бокорезы | 5 | 2 | 3 |
| Пинцет | 10 | 2 | 8 |
| Набор сверл | 2 | 1 | 1 |
| Дрель | 2 | 1 | 1 |
| Плоскогубцы | 5 | 3 | 2 |
| Старая техника (сист. блоки) | 5 | 5 | 0 |
| Лобзик  | 2 | 2 | 0 |
| Шуруповерт | 1 | 1 | 0 |
| Зарядное для аккумуляторов с балансиром | 1 | 1 | 0 |
| Микрофон | 3 | 0 | 3 |
| Акустическая система | 1 | 0 | 1 |
| Усилитель | 1 | 0 | 1 |
| Микшер | 1 | 0 | 1 |
| Расходный материалы |
| Бумага (500 л.) | 5 пачек | 0 | 5 |
| Картриджи | 2 | 0 | 2 |
| Канифоль (100гр.) | 10 | 3 | 7 |
| Набор резисторов (разного номинала по 20 шт.) | 10 | 2 | 8 |
| Набор биполярных и полевых транзисторов (5 шт.) | 10 | 1 | 9 |
| Болт (3мм) | 100 | 0 | 100 |
| Гайка (3мм) | 100 | 0 | 100 |
| Клей момент | 10 | 0 | 10 |
| Провода (5м) | 5 | 1 | 4 |
| Термоусадка (набор) | 3 | 1 | 2 |
| Припой(ПОС-61, 100гр.) | 10 | 3 | 7 |
| Саморезы(3мм) | 100 | 100 | 0 |
| Фанера (1\*1м)  | 10 | 10 | 0 |
| Аккумулятор li-po 7,4 | 10 | 10 | 0 |
| Ручки | 40 | 0 | 40 |
| Блокнот | 40 | 0 | 40 |
| Карандаш | 40 | 0 | 40 |
| Скотч (широкий) | 6 | 0 | 6 |
| Скотч (маленький) | 6 | 0 | 6 |
| Кнопки (50 шт./пачка) | 3 | 0 | 3 |
| Стикеры(3 цвета по пачке) | 9 | 0 | 9 |
| Линейка (25 см.) | 6 | 6 | 6 |
| Шарики (50 шт.) | 3 | 0 | 3 |
| Трубка пластиковая (2мм, 1м) | 2 | 2 | 0 |
| ПВХ трубы(разного диаметра) | 5 | 5 | 0 |
| Ватман (А1) | 50 | 0 | 50 |
| Гуаши | 6 | 0 | 6 |
| Бейджики | 40 | 0 | 40 |
| Кисточки (разные) | 18 | 0 | 18 |
| Фломастеры (10шт.) | 9 | 6 | 3 |
| Клей карандаш | 12 | 0 | 12 |
| Ножницы | 9 | 0 | 9 |
| Шахматы | 4 | 2 | 2 |
| Шашки | 4 | 2 | 2 |
| Скакалки | 10 | 10 | 0 |
| Мячик волейбольный | 2 | 1 | 1 |
| Мячик баскетбольный | 2 | 1 | 1 |
| Настольный теннис(комплект: 2 ракетки, 3 шарика, стол, сетка) | 2 комплекта | 0 | 2 |
| Настольные игры(любые) | 4 | 2 | 2 |

**3 модуль:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование**  | **Количество** | **В наличии** | **Требуется** |
| Компьютеры | 15 | 0 | 15 |
| Проекторы | 3 | 0 | 3 |
| Паяльник | 5 | 5 | 0 |
| Подставка под паяльник | 5 | 5 | 0 |
| Электроизмерительный тестер | 2 | 2 | 0 |
| Бокорезы | 2 | 2 | 0 |
| Пинцет | 3 | 3 | 0 |
| Микрофон | 1 | 0 | 1 |
| Акустическая система | 1 | 0 | 1 |
| Усилитель | 1 | 0 | 1 |
| Расходный материалы |
| Бумага (500 л.) | 2 пачки | 0 | 2 |
| Канифоль (100гр.) | 5 | 5 | 0 |
| Припой(ПОС-61, 100гр.) | 5 | 5 | 0 |
| Набор отверток | 5 | 5 | 0 |
| Карандаш | 9 | 0 | 9 |
| Скотч (широкий) | 6 | 0 | 6 |
| Скотч (маленький) | 6 | 0 | 6 |
| Кнопки (50 шт./пачка) | 3 | 0 | 3 |
| Стикеры(3 цвета по пачке) | 9 | 0 | 9 |
| Линейка (25 см.) | 6 | 6 | 6 |
| Шарики (50 шт.) | 3 | 0 | 3 |
| Ватман (А1) | 30 | 0 | 30 |
| Гуаши | 6 | 0 | 6 |
| Бейджики | 40 | 0 | 40 |
| Кисточки (разные) | 18 | 0 | 18 |
| Фломастеры (10шт.) | 3 | 0 | 3 |
| Клей карандаш | 12 | 0 | 12 |
| Ножницы | 9 | 0 | 9 |
| Шахматы | 3 | 1 | 2 |
| Шашки | 3 | 1 | 2 |
| Мячик волейбольный | 1 | 0 | 1 |
| Мячик баскетбольный | 1 | 0 | 1 |
| Настольный теннис(комплект: 2 ракетки, 3 шарика, стол, сетка) | 2 комплекта | 0 | 2 |
| Настольные игры(любые) | 3 | 1 | 2 |

**Формы и критерии оценки учащихся:**

Выполнение тестовых заданий. Промежуточная проектная защита. Итоговая проектная защита. Учет личных достижений. Экспертное заключение. Анкетирование. Взаимоконтроль.

Критерии оценки проекта:

1. Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задач;
2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей;
3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами;
4. Определять способыдействий в рамках предложенных условий и требований;
5. Корректировать свои действия всоответствии с изменяющейся ситуацией;
6. Умение оценивать правильность выполнения поставленной задачи, собственные возможности её решения;
7. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать;
8. Умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
9. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы длярешения поставленных задач;
10. Умение организовывать сотрудничество и совместную деятельность со сверстниками;
11. Работать индивидуально и в группе;
12. Находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов;
13. Формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
14. Пройдена предпрофессиональная проба по нескольким профессиональным позициям в инженерно-технологического направления.
15. Качество выполненного проекта.
16. Умение находить нестандартные решения.

**Смета расходов:**

**Примечание: согласно сметы Министерства образования Красноярского края.**

**Список литературы:**

1. Альтшуллер Г., Найти идею. Введение в ТРИЗ - теорию решения изобретательских задач, Альпина Паблишер , 2017г.
2. Орлов М., Основы классической ТРИЗ. Практическое руководство для изобретательного мышления, «Солон-Пресс», 2006 г.
3. Соммер. У.Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino, БХВ-Петербург, 2012г.
4. Ревич Ю., Занимательная электроника, БХВ-Петербург, 2015г.
5. Петин В., Проекты с использованием контроллера Arduino, 2-е издание, БХВ-Петербург, 2015г.
6. В. Т. Тозик, А. Меженин, Звягин К., 3ds Max. Трехмерное моделирование и анимация на примерах, БХВ-Петербург, 2008 г.
7. Аббасов И., Основы трехмерного моделирования в 3DS MAX 2018, ДМК Пресс 2017г.
8. Сазонов А. 3D-моделирование в AutoCAD. Самоучитель, ДМК Пресс, 2012г.
9. Большаков В., Бочков А., Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Питер, 2012г.
10. Сопер М., Э, Практические советы и решения по созданию "Умного дома", НТ Пресс, 2007г.
11. Кашкаров А. Радиолюбителям. Схемы для дома, Горячая Линия – Телеком, 2008 г.
12. Вальдман Э., К., 100 занимательных задач юного радиолюбителя, Радиоэлектроника, 1956г.
13. Платт Ч., Электроника для начинающих, БХВ-Петербург, *2012г.*
14. Б.Сметанин. Юный радиоконструктор. Москва, Издательство ЦК ВЛКСМ "Молодая Гвардия", 1953 год.
15. Курушин В.Д, Дизайн и реклама, ДМК Пресс, 2006 г., 272 с.
16. Кричевский Р. Л., Дубовская Е. М. Психология малой группы: теоретический и прикладной аспекты. М.: Изд-во МГУ, 1991.
17. Барлас Т.В. От конфликтов к обретению Я. //Популярная психология М.: Academia, 1997
18. Социальная психология. Под ред. Журавлева А.Л. М.: ПЕР СЭ, 2002. - 351 с.
19. Келли Л.Мэрдок, 3DS max 4, Москва, С.-П., Киев, 202 с.
20. Ведение переговоров и разрешение конфликтов, под ред. Харитонова Е., Москва, 2008г.
21. Жув Д., Массони Д., Подбор персонала, СПБ, 2003 г.
22. Лапин А.Н., Стратегическое управление современной организацией, Москва, 2004 г.
23. Красиков И.В., Красикова И.Е., Алгоритмы. Просто как дважды два. Москва, 2006 г.
24. Лутц Роберт А. Восемь законов Крайслер: законы бизнеса, которые сделали Chrysler одной из самых успешных в мире автомобильных корпораций. Москва, 2004 г.
25. Кондрашов А.П. Большая книга занимательных фактов в вопросах и ответах. Москва, 2007 г.
26. Пономаренко С., CorelDraw 8. СПБ, 1998 г.
27. Кэрол Ойстер Социальная психология групп. Эффективная работа с людьми. СПБ, 2004.
28. Кортлэнд Л. Бове, Уильям Ф. Аренс, Современная реклама. Тольятти, 1995 г.
29. Норман Д., Дизайн привычных вещей, «Манн, Иванов и Фербер» 2013 г.
30. Норман Д., Дизайн вещей будущего, «Strelka Press» 2013 г.
31. Ульрих К., Эппингер С., Промышленный дизайн. Создание и производство продукта «Вершина» 2007 г.
32. Отт А., Курс промышленного дизайна. Эскиз. Воплощение. Презентация, «Художественно-педагогическое издательство» 2005 г.
33. Тимингс Р.Л., Справочник инженера-механика, Техносфера, 2008г.
34. Н. Б. Демкин, Э. В. Рыжов. Качество поверхности и контакт деталей машин.—М.: Машиностроение, 1981. — 244 с.
35. Расчеты деталей машин: Справ. пособие/А. В. Кузьмин, И. М. Чернин, Б. С. Козинцов.— 3-е изд., перераб. и доп.— Мн.: Выш. шк., 1986.— 400 с: ил.
36. С. В. Крейтер, А. Р. Нестеров, В. В. Данилевский. Основы конструирования и агрегатирования: Учеб. пособие. — М.: Издательство стандартов, 1983. — 224 с, ил.
37. Технологичность конструкции изделия: Справочник/Ю. Д. Амиров, Т. К. Алферова, П. Н. Волков и др. Под общ. ред. Ю. Д. Амирова. — 2-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1990. — 768 с.
38. Абаринов А. А. Составление деталировочных чертежей металлических конструкций. М., Стройиздат, 1977. 60 с.
39. Тарабасов Н. Д., Учаев П. Н., Проектирование деталей и узлов машиностроительннх конструкций: Справочник. — М., Машиностроение, 1983. — 239 с, ил.
40. Л.И. Вереина, Техническая механика, ПрофОбрИздат, 2002г.
41. Э.М. Фазлулин, Инженерная графика Инженерная графика, Академия, 2009
42. В.Б. Ильицкий, Проектирование технологической оснастки, БГТУ, 2006
43. С.Н. Колесов, Материаловедение и технология конструкционных материалов,
44. Высшая школа 2007г.
45. Г.И. Гуревич, Как паять, Энергия, 1964
46. Н.П. Абарихин, Е.В. Буравлева, В.В. Гавшин, Чертежи деталей и приборов, ВлГУ, 2011
47. В.В. Кочетов, А.А. Колобов, И.Н. Омельченко; Под ред. А.А. Колобова, А.И. Орлова, Инженерная экономика, Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005 г.
48. Мадхаван  Г., Думай как инженер. Как превращать проблемы в возможности, «Манн», «Иванов и Фербер» 2016 г.
49. Бишоп О., Настольная книга разработчика роботов, МК-Пресс, 2010г.
50. Егоров О.Д., Подураев Ю.В., Бубнов М.А. Робототехнические мехатронные системы, Москва: МГТУ «СТАНКИН, 2016. — 326 c.
51. Булгаков А.Г., Воробьев В.А. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление, М.: Солон-Пресс, 2007. — 488 с.
52. В. Ф. Филаретов, А. В. Лебедев, Д. А. Юхимец, Устройства и системы управления подводных роботов, Наука, 2005г.
53. Брага С. Ньютон Создание роботов в домашних условиях, НТ Пресс, 2007 г.
54. Д. Мамичев., Роботы своими руками. Игрушечная электроника, СОЛОН-Пресс, 2015г.

# Учебно-тематический план

**1 модуль**

| **№** | **Наименование темы, раздела** | **Формы организации занятий** | **Количество часов** | **Планируемые итоги** | **Преподаватель** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **теория** | **практика** |
| **1 день** |
| 1 | Первичное тестирование | Кастинг |  | 1 | Экспертная оценка знаний, навыков и интересов участников. для формирования групп по 10 человек с предварительным разделением на профпозиции | Все |
| 2 | введение в Инженерную деятельность  | Лекция - беседа | 1 |  | Основные представления об ИД и примеры ошибок и их последствия | Конторин В.А. |
| 3 | разработка информационной модели и конструкторской документации при разработке продукта | лекция-беседа | 1 |  | Введены понятия ИМ, ТЗ, Эскизный проект, технический проект, описаны процессы их создания и основные позиционеры | Малышева Л.С. |
| 4 | Промышленный дизайн | лекция, беседа | 1 |  | Дано представление о деятельности промышленного дизайнера. Введены понятия концепт, эскиз, макет, 3Д-модель | Спирин А.В..  |
| 5 | Основы черчения. | лекция, беседа | 1 |  | Получены представления, об основных геометрических построениях, о стандартах их оформлении, Основные техники и технологии их создания  | Шикунов С. А. |
| 6 | Анализ проектов  | групповая работа, беседа |  | 1 | Сформированные группы выбрали проекты для их реализации, распределение по позициям (рук. КБ, ИК, ИД, ИЧ) | Все |
| 7 | Вечер «Презентация КБ» | Выступление, презентация,соревнования |  | 1 | Знакомство ребят друг с другом, эмоциональная разгрузка | Кошкин И.Г. |
| **2 день** |
| 1 | Эвристические методы решения творческих задач | лекция, беседа | 1 |  | Получены представления о методах решения творческих задач, примеры. | Шикунов С. А.,Кошкин И.Г. |
| 2 | Эвристические методы решения творческих задач | групповая работа, мозговой штурм |  | 1 | Найдены пути решения задачи | Спирин А.В., Малышева Л.С., Кошкин И.Г. |
| 3 | Показатели пригодности проекта | лекция, беседа, индивидуальные задание |  | 1 | Получены представления о расчётах показателей пригодности проекта, рассчитаны показатели пригодности проекта | Малышева Л.С. |
| 4 | Основы черчения | лекция, беседа, индивидуальные задание |  | 1 | Эскизирование деталей. Ортогональные проекции Даны представления о способах эскизирования деталей. Введены понятия ортогональные проекции проекта | Шикунов С. А. |
| 5 | Основы 3Ds max.  | лекция, беседа, индивидуальные задание |  | 1 | Примитивы. Даны представления об интерфейсе программы 3Ds max. С помощью примитивов сделаны наброски 3д модели проекта  | Спирин А.В. |
| 6 | Работа в командах | Самостоятельная, обсуждения, консультации |  | 2 | Описание ТЗ, ИК- перечень основных узлов и комплектность, ИД – концептуальная идея, эскизИЧ – чертежи 1-2 основных узлов.  | все |
| 7 | Интеллект-соревнование | Выступление, презентация, соревнования |  | 1 | Эмоциональная разгрузка получение занимательной информации об известных инженерах и их изобретениях | Кошкин И.Г. |
| **3 день** |  |  |   | 1 |
| 1 | Форматы дистанционного взаимодействия | лекция, беседа,  | 1 |  | Даны представления о способах и возможностях дистанционного взаимодействия.  | Кошкин И.Г. |
| 2 | Форматы дистанционного взаимодействия | групповая работа |  | 1 | Заведены облачные хранилища для команд и проектов. Проведен анализ возможности разных облачных хранилищ | Малышева Л.С., Спирин А.В.Шикунов С. А. |
| 3 | Спецификация устройства по проектам | лекция, беседа, индивидуальные задание |  | 1 | Получены представления по составлению спецификаций устройства, начата разработка документа со спецификациями проекта | Малышева Л.С. |
| 4 | Основы 3Ds max.  | лекция, беседа, индивидуальные задание |  | 1 | Сплайн. Получены представления по использованию сплайнов в 3д модели. Дизайн проектов детализирован | Спирин А.В. |
| 5 | Основные подходы к 2-х мерному и 3-х мерному моделированию (на основе графического редактора КОМПАС) | лекция, беседа, индивидуальные задание |  | 1 | Получены представления об интерфейсе программы «Компас». Выполнены чертежи нескольких деталей. | Шикунов С. А. |
| 6 | Работа в командах | Самостоятельная, обсуждения, консультации |  | 2 | Разработан документ со спецификацией проекта. Сделана детализированная модель проекта. Чертежи перенесены в программу «Компас» | все |
| 7 | Интеллект-соревнование | Выступление, презентация, соревнования |  | 1 | Эмоциональная разгрузка, получение занимательной информации из истории инженерного дела. | Кошкин И.Г. |
| **4 день** |
| 1 | Осенние конкурсы и мероприятия Красноярского края по техническому направлению | лекция, беседа, групповая работа | 1 |  | Даны представления о осенних конкурсах и мероприятиях Красноярского края по техническому творчеству. Намечены цели на участие. | Кошкин И.Г. |
| 2 | Графический редактор КОМПАС | лекция, беседа, индивидуальные задание |  | 1 | Освоены функциивыдавливания и скругления. Выполнены чертежи деталей | Шикунов С. А. |
| 3 | Основы 3Ds max.  | лекция, беседа, индивидуальные задание |  | 1 | Даны представления об анимации в 3Ds max. Создана анимация некоторых элементов модели  | Спирин А.В. |
| 4 | Формирование ТЗ проекта для производства  | лекция, беседа, индивидуальные задание |  | 1 | Получены знания о структуре ТЗ. Сформировано ТЗ для производства | Малышева Л.С. |
| 5 | Работа в командах | Самостоятельная, обсуждения, консультации |  | 1 | Выполнены чертежи 75% деталей. Реализована анимация модели. | Все |
| 6 | Интеллект-соревнование | Выступление, презентация, соревнования |  | 1 | Эмоциональная разгрузка, получение занимательной информации из истории инженерного дела. | Кошкин И.Г. |
| **5 день** |
| 1 | Работа над проектом | Индивидуальные, групповые консультации. |  | 1 | Доработка и корректировка своих работ. | все |
| 2 | Защита проектов | Выступление, презентация, соревнования |  | 2 | Участники защитили свои проекты. эмоциональная разгрузка. | все  |
|  | Итого |  | 7 | 25 |  |  |

**Модуль поддержки лидеров**

Дистанционная поддержка лидеров проектов, 10 часов, количество дней по согласованию. Лидеры выявлены на основе защиты проектов, личных достижений и экспертного мнения.

**2 модуль**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | **Наименование разделов, тем** | **Базовые понятия** | **Формы деятельности** | Количество часов |
| Теория | Практика |
| 1 | Первичное тестирование | тестирование по трем направлениям: инженер-программист, инженер-сборщик, инженер-экономист. | Кастинг | 0 | 1 |
| 2 | Инженерная деятельность  | Основные представления об ИД и примеры ошибок и их последствия | Лекция, практика | 1 | 0 |
| 3 | Планирование группы | Уровни планирования, глубина планирования, групповая цель, ресурсы, приоритет, конвертация ресурсов, контроль | Тренинг, консультации. | 0 | 5 |
| 4 | Конкурсы и мероприятия Красноярского края по техническому направлению | Конкурс, олимпиада, конференция, фестиваль, мероприятия | Лекция, практика | 1 | 1 |
| 5 | Основы программирование на языке С/С++.  | Программа, оператор, алгоритм, цикл, переменная, интерфейс, функция | Лекция, практические занятия, консультации, самостоятельная работа | 1 | 2 |
| 6 | Испытание проекта | Тест, тестовое задание, дневник тестирования, альфа-тестирование и т.д. | Лекция, практические занятия, консультации, самостоятельная работа | 1 | 2 |
| 7 | 3д моделирование | Вращения сплайнов, лофтинг, NURBS, выдавливание, полигоны, анимация | Лекции, практические занятия, консультации, самостоятельная работа | 1 | 2 |
| 8 | Радиотехника | Пайка, электронные компоненты, микросхемы | Лекции, практические занятия, консультации, самостоятельная работа | 1 | 2 |
| 9 | ТРИЗ | Теория и решения изобретательских задач | Лекция, практические занятия, работа в группах | 1 | 2 |
| 10 | Фирменный стиль | Фирменный стиль, элементы фс, эмблема, логотип | Лекция, консультации, практические занятия. | 1 | 1 |
| 11 | Алгоритмы | Стандартные алгоритмы, циклы, вложенные циклы, ветвления, сложность алгоритма. | Лекции, практические занятия, консультации, самостоятельная работа | 1 | 2 |
| 12 | Основы рекламы | pr-технологии, имидж, маркетинг, брэнд | Лекции, практические занятия, консультации, самостоятельная работа | 1 | 2 |
| 13 | Расчет себестоимости и цены изделия | Чистая масса, коэффициент использования материала, прямые затраты, общепроизводственные расходы | Лекции, практические занятия, консультации, самостоятельная работа | 1 | 2 |
| 14 | Основы Ардуино | Ардуино, датчики, IDE, processing | Лекции, практические занятия, консультации, самостоятельная работа | 1 | 2 |
| 15 | Консультации по профилям |  программирования, радиотехника, реклама, расчет себестоимости | Индивидуальные, групповые консультации.  | 0 | 5 |
| 16 | Отчёт | Анализ работы, анализ ошибок, план работ, ответственность, самокритика, позитивная критика .. | Выступление, презентация, обсуждение | 0 | 4 |
| 16 | Работа над заказом-проектом | История пользователя, блок схема, интерфейс, алгоритм, модель.  | Самостоятельная работа, консультация, обсуждение, предпрофессиональная проба. | 0 | 15 |
| 17 | Интеллект-соревнование | Логическое задание, систематизация, анализ … | "Джентельмен-бой" (Брэйн-ринг, своя игра), соревнование | 0 | 10 |
| 18 | Защита проектов | Заказ, техническое задание …. | Презентация, обсуждение | 0 | 2 |
| 19 | Форматы дистанционного взаимодействия | Облачные технологии | Лекции, практические занятия, | 1 | 2 |
| 20 | Основы компьютерного зрения | OpenCV. Видеопоток, методы анализа изображений |  | 1 | 2 |
|   |   |   |   | 14 | 66 |
|   |   |   | ИТОГО: | 80 ак. ч. |

**Модуль поддержки лидеров**

Дистанционная поддержка лидеров проектов, 10 часов, количество дней по согласованию.Лидеры выявлены на основе защиты проектов, личных достижений и экспертного мнения.

**3 модуль**

| **№** | **Наименование темы, раздела** | **Формы организации занятий** | **Количество часов** | **Планируемые итоги** | **Преподаватель****(ориентировочно)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **теория** | **практика** |
| **1 день** |
| **1** | Тестирование | Кастинг |   | 1 | Определены профессиональные возможности участников. Участникам даны рекомендации. | все |
| **2** | Конкурсы и мероприятия Красноярского края по техническому направлению | лекция, беседа | 1 |   | Получены представления о проходящих конкурсах по техническому творчеству. Намечены цели по участию в них | Малышева Л.С. |
| 3 | Задачи проведения и классификация испытаний | лекция, беседа | 1 |   | Даны представления о целесообразности проведения испытания | Малышева Л.С. |
| 4 | Контроль и оценка качества готового изделия | лекция, беседа | 1 |   | Даны представления о том как осуществлять контроль и качество изделия  | Спирин А.В. |
| 5 | Коммуникации и информация в современном обществе | лекция, беседа | 1 |   | Дано представление об информационном поле в обществе | Шикунов С. А. |
| 6 | Анализ проектов  | групповая работа, беседа, индивидуальные задание |   | 1 | Выстроена стратегия развития проекта на 3-й модуль | Все |
| 7 | Вечер «Презентация КБ» | Выступление, презентация,соревнования |   | 1 | Знакомство ребят друг с другом, эмоциональная разгрузка | Кошкин И.Г. |
| **2 день** |
| 1 | Основы психологии | лекция, беседа, групповая работа | 1 | 1 | развитие социально-психологической компетентности личности | Шикунов С. А., |
| 2 | Основные этапы подготовки о проведения испытаний | лекция, беседа, индивидуальные задание |  | 1 | Даны представление о написании испытательных тестов. Сформировано 1-2 испытательных теста | Малышева Л.С. |
| 3 | Расчёты себестоимости проекта | лекция, беседа, индивидуальные задание |  | 1 | Даны представления о формулах и методах расчета себестоимости. Сделан предварительный расчёт себестоимости проекта | Спирин А.В. |
| 4 | Основные цели, задачи и функции pr. Особенности использования каналов коммуникаций в pr-технологиях. | лекция, беседа, индивидуальные задание |  | 1 | Даны представления об аксиомах pr. Выбраны направления pr-работы | Шикунов С. А. |
| 5 | Технологии самопрезентации | лекция, беседа, индивидуальные задание |  | 1 | Развитие навыков аргументации, невербальных методов общения. (Обретение собственного речевого стиля). | Кошкин И.Г.  |
| 6 | Работа в командах | Самостоятельная, обсуждения, консультации |  | 1 | Сформированы испытательные тесты. Сделан отчет себестоимости проекта | Все |
| 7 | Интеллект-соревнование | Выступление, презентация, соревнования |  | 1 | Эмоциональная разгрузка, получение занимательной информации из истории инженерного дела.  | Кошкин И.Г. |
| **3 день** |
| **1** | Основы психологии | лекция, беседа, групповая работа |   | 1 | Даны представления о приемах конструктивного взаимодействия для повышения его эффективности. Овладение приемами | Шикунов С. А. |
| **2** | Точность, достоверность и воспроизводимость результатов испытаний | лекция, беседа, индивидуальные задание |   | 1 | Даны представления об оформлении испытательных тестов. Оформление первых тестов | Малышева Л.С. |
| **3** | Общие требования к написанию отчета | лекция, беседа, индивидуальные задание |   | 1 | Дано представление о написании отчета. Предварительное оформление отчета | Спирин А.В. |
| **4** | Имиджевые коммуникации. | лекция, беседа, индивидуальные задание |   | 1 | Дано представление о имидже и репутации.  | Шикунов С. А. |
| **5** | Формирование навыков самопрезентации | лекция, беседа, индивидуальные задание |   | 1 | Развитие навыков делового общения, технике ведения переговоров, постановке вопросов. | Кошкин И.Г.  |
| **6** | Работа в командах | Самостоятельная, обсуждения, консультации |   | 1 | Оформлены испытательные тесты. Написан отчет по созданию проекта | все |
| **7** | Интеллект-соревнование | Выступление, презентация, соревнования |   | 1 | Эмоциональная разгрузка, получение занимательной информации из истории инженерного дела.  | Кошкин И.Г. |
| **4 день** |
| 1 | Форматы дистанционного взаимодействия | лекция, беседа, групповая работа | 1 |   | Даны представления о интернет ресурсах для управления проектами  | Шикунов С. А., |
| 2 | Внешние воздействующие факторы и проведение соответствующих испытаний  | лекция, беседа, индивидуальные задание |   | 1 | Даны представления о внешних факторах при проведении испытания. Учтены внешние факторы при проведении испытаний. | Малышева Л.С. |
| 3 | Анализ перспектив развития проекта | лекция, беседа, индивидуальные задание |   | 1 | Даны представление о методах анализа перспектив развития проекта. Выделены перспективы развития. | Спирин А.В. |
| 4 | Основные приемы и правила работы с внешней общественностью. Методы исследований в pr. | лекция, беседа, индивидуальные задание |   | 1 | Даны представления о правилах и приемах работы с внешней общественностью | Шикунов С. А. |
| 5 | Формирование навыков самопрезентации | лекция, беседа, индивидуальные задание |   | 1 | Развитие способности управлять мимикой, жестами, движениями. (Языку телодвижений). | Кошкин И.Г.  |
| 6 | Работа в командах | Самостоятельная, обсуждения, консультации |   | 1 | Скорректированы испытательные тесты с учётом внешних факторов. Проанализировано дальнейшее развитие проекта.  | все |
| 7 | Интеллект-соревнование | Выступление, презентация, соревнования |   | 1 | Эмоциональная разгрузка, получение занимательной информации из истории инженерного дела.  | Кошкин И.Г.  |
| **5 день** |
| 1 | Работа над проектом | Индивидуальные, групповые консультации. |  | 1 | Доработка и корректировка своих работ. | все |
| 2 | Защита проектов | Выступление, презентация, соревнования |  | 2 | Участники защитили свои проекты. эмоциональная разгрузка. | все  |
|  | Итого |  | 6 | 26 |  |  |

**Модуль поддержки лидеров**

Дистанционная поддержка лидеров проектов, 10 часов, количество дней по согласованию.Лидеры выявлены на основе защиты проектов, личных достижений и экспертного мнения.

# Режим дня

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **День года** | **дата** | **дата** | **дата** | **дата** | **дата** |
| **День школы** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 8:00 | **заезд** | завтрак | завтрак | завтрак | завтрак |
| 8:30 | Общая лекция | Работа в группах | Работа в группах | Работа над проектом |
| 10:30 | Кастинг | Работа в группах | Лекция по профилям | Лекция по профилям | Работа над проектом |
| 11:30 | Практика по профилям |
| 12:30 | Обед | обед | Обед | Обед | Обед |
| 13:30 | Общая лекция | Спорт/отдых | Спорт/отдых | Спорт/отдых | Работа над проектом |
| 15:30 | Лекция по профилям | Лекция по профилям | Практика по профилям | Практика по профилям | Защита проектов |
| 17:30 | Работа в группах | Практика по профилям | Консультации по профилям | Консультации по профилям | **отъезд** |
| 19:30 | ужин | ужин | ужин | ужин |
| 20:00 | Вечер | Вечер | Вечер | Вечер |

# Список конкурсов и мероприятий по техническому направлению

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| мероприятие | время проведения | уровень |
| Национальная технологическая инициатива | октябрь 2018 | Всероссийский |
| Региональные чемпионаты JuniorSkills | Октябрь 2018 | Всероссийский |
| Краевой молодежный форум «Научно-технический потенциал Сибири» | ноябрь 2018 | краевой |
| Олимпиада школьников «Высшая проба» | ноябрь 2018 | Всероссийский |
| Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Решетневские чтения» школьная секция «Научно-техническое творчество учащихся» | ноябрь 2018 | международный |
| Открытый конкурс научно-технического творчества молодежи г. Красноярска «Инжинерная лига» | ноябрь 2018 | городской |
| Открытая городская конференция «ТРИЗ» | ноябрь - декабрь 2018 | городской |
| Олимпиада школьников «Ломоносов» | ноябрь - декабрь 2018 | Всеросийский |
| Краевой конкурс технических идей и разработок школьников и студентов «Сибирский техносалон» | ноябрь - декабрь 2018 | краевой |
| Робофест-2019 | Январь 2019 | краевой |
| ШУСТРИК | Февраль 2019 | Всероссийский |
| Открытая городская научно-практическая конференция «Космотех ХХI век» | март 2019 | городской |
| Краевые открытые Курчатовские чтения | март 2019 | краевой |
| научно-практическая конференция «Наука и молодёжь Красноярья – шаг в будущее» | Март 2019 | краевой |
| Открытая комплексная техническая олимпиада | апрель 2019 | краевой |
| Всероссийская научно-практическая конференция творческой молодежи «Актуальные проблемы авиации и космонавтики» | апрель 2019 | всероссийский |
| Краевой молодежный форум «Научно-технический потенциал Сибири» (Краевой, отборочный этап) | апрель 2019 | краевой |
| Всероссийская с международным участием научно-техническая конференция студентов аспирантов и молодых ученых «Молодежь и наука» (СФУ) | апрель 2019 | Всероссийский |
| Научно- практическая конференция школьников «Наука будущего», проходящая в рамках международного научно- практического форума студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодёжь и наука XXI века» | май 2019 | международный |

# Примерный перечень проектов

1. Решение экологической проблемы
2. Улучшение качества жизни человека (умный дом, умная одежда)
3. Поиск мусора в океане (подводная лодка)
4. Привлечение внимания населения к информации(робот-промоутер)
5. Создание робототехнической системы, роя.
6. Освоение космоса
7. Создание экзоскелета, протеза для человека.
8. Выбор своей темы для работы

# Описание занятий

**"Подключение биполярных шаговых двигателей к Arduino**

**с помощью мостового драйвера L298N"**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Этап занятия | Название используемого оборудования, программного обеспечения, информационных ресурсов  | Деятельность преподавателя (с указанием действий с оборудованием) | Деятельность участника |
| Организационный момент |  | Приветствие. Постановка цели и задач занятия. | Приветствие. Постановка цели и задач занятия. |
| Повторение теоретического материала предыдущего урока | Информационный ресурс (8), компьютер наставника оборудованный проектором (1) | Опрос по принципам работы и подключения биполярных шаговых двигателей, демонстрация схемы на экране. | Ответы на вопросы преподавателя по выведенным на экране схемам. |
| Практическая работа | Информационный ресурс (9), компьютер преподавателя оборудованный проектором (1), компьютер участника (2), ArduinoUNO(3), Биполярные шаговые двигатели (ШД) (5),ArduinoIDE (6)Драйверы L298N с питанием от батареи типоразмера «Крона» (4), Набор проводов(6), Бумажный скотч (10), Мультиметр (11) | Давайте найдем описание драйвера L298N и схемы подключения к нему в сети Интернет по поисковому запросу "Драйвер шагового двигателя и двигателя постоянного тока L298N и Arduino".Ознакомьтесь с описанием драйвера в предложенной статье информационного ресурса.Опрос по конструкции и подключению драйвера по выведенному из информационного ресурса (9) изображению драйвера. Найдите в статье пункт "L298N, Arduino и шаговый двигатель", соберите предложенную в этом пункте схему. Небольшой полоской бумажного скотча обклейте вал двигателя, чтобы получилась "стрелка", по которой будет легче определить вращение ШД. (преподавательсобирает схему на своем рабочем месте)Преподаватель отвечает на возникший вопрос, объясняя как определить концы обмотки предложенных ШД (5) с помощью мультиметра (11).Запустите на компьютере среду ArduinoIDE и подключите контроллер ArduinoUnoк компьютеру с помощью USB кабеля. (преподавательзапускает среду ArduinoIDE на своем компьютере)Проверим работоспособность собранных схем, используя пример из библиотеки Stepper. Откройте скетч примера stepper\_oneRevolution о котором говорится в конце статьи в среду ArduinoIDE и загрузите его в контроллер.Двигатель должен начать вращаться по очереди в разные стороны. Преподаватель проводит опрос о состоянии ШД в схемах учащихся.Ознакомьтесь с пояснениями к скетчу в конце статьи информационного ресурса. Сопоставьте поведение ваших ШД с этими пояснениями.Определите, какой параметр в скетче влияет на величину вращения.Давайте определим эту величину используя пример oneStepAtATime библиотеки Stepper.Скетч этого примера заставляет ШД делать шаги с небольшой паузой, достаточной для того чтобы вы, ориентируясь на "стрелку" посчитали количество шагов одного оборота ШД. Для ориентирования сделайте на корпусе ШД карандашом метку положения "стрелки ".Установите теперь параметр, который вы получили в скетче stepper\_oneRevolution и проверьте его выполнение.Но количество шагов за один оборот двигателя это не единственная характеристика ШД. Нам нужно знать на какое количество градусов поворачивается вал двигателя за один шаг. Можно это вычислить? | С помощью браузера на своих компьютерах находят информационный ресурс (9) по предложенному преподавателем поисковому запросу.Читают описание драйвера в информационной статье ресурса. Сопоставляют с реальным драйвером L298N (4)Отвечают на вопросы преподавателя ориентируясь на экран. Сопоставляют с реальным драйвером L298N (4)Находят указанный в статье пункт, собирают с помощью оборудования (3,4,5,6) предложенную в пункте схему. Обклеивают вал двигателя полоской бумажного скотча.По ходу сборки у учащихся возникает вопрос о подключении ШД к драйверу, так как предложенные двигатели (5) не соответствуют использованным в статье и у них не обозначены выводы обмоток.Определяют мультиметром обмотки ШД, заканчивают сборку схемы.Запускают на своих компьютерах среду ArduinoIDE, подключают контроллер ArduinoUnoк компьютеру с помощью USB кабеля.По указаниям в статье открывают скетч stepper\_oneRevolution, загружают в контроллер. Наблюдают за вращением ШД. Обращаются за помощью к преподавателю в случает отсутствия вращения ШД.Читают пояснения к скетчу примера. Делают вывод, что ШД согласно пояснениям должен делать ровно один оборот поочередно в разных направлениях, а он вращается больше одного оборота.Выявляют зависимость от значение, указанного в stepsPerRevolution. В этом параметре должно стоять количество шагов за один полный оборот.Определяют количество шагов за один полный оборот ШД (должна получиться величина равная 48 шагов/оборот).Изменяют значение stepsPerRevolution с 200 на 48 и загружают в контроллер. Двигатель делает один полный оборот поочередно в разных направлениях.Находят частное 360 градусов и 48 шагов и получают величину 7,5 градуса за один шаг двигателя. |
| Подведение итогов занятия.  |  | Преподаватель задает вопросы о достижении цели и задач занятия, о том, что понравилось в практической работе, что было сложно и т.д. | Отвечают на вопросы, высказывают свои мнения. |

3D-моделирование в программе Компас с применением операций
“выдавливание” и “скругление”

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Этап занятия | Название используемого оборудования, программного обеспечения, информационных ресурсов  | Деятельность преподавателя  | Деятельность участника |
| **Организационный этап** |  | Проверяет готовность учащихся к уроку.– Ребята приготовьте эскизы деталей вашего будущего изделия | Ребята показывают готовые чертежи |
| **Актуализация. Повторение пройденного материала**  | http://trionika.com/wp-content/uploads/2012/08/ruchnoj-instrument.jpghttp://manikur-foto.ru/d/114-1/manikur-foto16_001.jpghttp://eurocomfort.com.ua/published/publicdata/EUROCOMFORTDB/attachments/SC/products_pictures/INZh-022.jpghttp://dystrybucja.polskikomfort.pl/userdata/gfx/4a09851c2b912762b55de686a0d015c7.jpghttp://www.fikr.uz/uploads/images/b/f/b/8/37/ef40d43ec2.jpghttp://www.autocad-profi.ru/sopriajenie1.gif | Вопрос: Как вы считаете, если бы в форме этих предметов использовались острые, угловатые или резко пересекающиеся формы к чему это могло привести? Решение данной проблемы определило тему прошлого урока «Сопряжение».Что называется сопряжением?На прошлом уроке были выполнены сопряжения углов: острого, прямого и тупогоДавайте вспомним, что необходимо сделать, чтобы правильно выполнить сопряжение углов?Задание: Найдите ошибки и исправьте ихКакой основной параметр для построения сопряжения необходимо знать? Вспомним этапы построения сопряжения1. Параллельно сторонам угла провести параллельные прямые на расстоянии равном радиусу сопряжения (R)2. Пересечение вспомогательных прямых (точка 0) – центр дуги сопряжения3. Из точки 0 построить перпендикуляры к сторонам угла, поставить точки сопряжения 1 и 24. Из точки 0 провести окружность радиусом сопряжения R, соединив точки 1 и 2Сопряжение прямого и тупого углов делаются аналогичноНазовите инструмент на панели «компактная», с помощью которого вы можете выполнить сопряжение углов прямоугольникаВопрос: Как можно задать радиус скругления (R сопряжения) = 20? | Плавные переходы не только обеспечивают удобство пользования изделием, но его красоту, прочность и безопасность.Сопряжением называется плавный переход от одной линии к другойучастники выполняют работу на выданных листочкахR - радиус сопряжения |
| Физкультминутка |  |  |  |
| Изучение нового материала и практическая часть |  | тему урока: «3-D моделирование в программе Компас-3D . Применение операций "выдавливание " и "скругление "»Задание* *Выполнить необходимые скругления на готовом эскизе пуговицы, начертить отверстии и выполнить трехмерную модель изделия*
 | Этапы выполнения практической работы:•Открыть документ «Эскиз пуговицы»•Нажать на дереве построения «Эскиз 1»•Нажать на панели текущего состояния кнопку «эскиз»•С помощью инструмента «скругление» выполнить сопряжение внешних (R=20) и внутренних (R=10) углов •Отжать кнопку эскиз•Применить операцию выдавливание на расстояние S=20 •На панели свойств нажать кнопку «создать объект»•Нажатием выделить верхнюю поверхность детали•Применить операцию «скругление» R=5 •Раскрасить пуговицу и сохранить в своей папке |
| **Рефлексия деятельности** |  | – Что мы сегодня планировали узнать нового?– Какие проблемы возникли в процессе работы?– Почему возникли проблемы? |  |