

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА КАНСКА»
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»**

Принята на заседании педагогического совета
МБУ ДО ЦДТТ «30» августа 2017 г. протокол №2

«Утверждаю»
Директор МБУ ДО ЦДТТ
_____ С.А. Руленко
Приказ № 100-о от 30.08.2017г.

**Дополнительная образовательная программа
«Целевое конструирования»**

Программа рассчитана на учащихся 10 – 12 лет.

Срок реализации программы: 1 год.

Составил: Лукьянов Д.И.
педагог дополнительного образования ЦТТ.

Канск
2017.

Пояснительная записка

Общеобразовательная программа дополнительного образования «Целевое конструирование» направлена на вовлечение учащихся старших классов в конструкторскую и творческую деятельность, на формирование творческих способностей в техническом направлении, а также на заполнение знаниевых ниш на стыке обязательного школьного образования и систем профессионального, средне специального, высшего образования. Одновременно с этим программа направлена на активное вовлечение учащихся в занятие водным спортивным туризмом (летние походные практики), что позволяет более эффективно достигать поставленных целей как в части конструирования и испытания изделий, так и в части формирования личностных качеств.

Программа среднего общего образования научно – технической направленности, носит вариативный характер для учащихся 14-16 лет

Особенность программы – в практической реализации только собственных идей и проектов с использованием своих расчетов, эскизов и чертежей, то есть изначальное создание благоприятных условий для развития поисковой, исследовательской, творческой и даже фантазийной самостоятельной деятельности.

Основные цели:

1. Развитие творческих способностей в техническом направлении средствами конструирования технических объектов.
2. Привитие навыков технического общения и умения отстаивать свои идеи и технические решения.
3. Подготовка учащихся к продолжению образования в технических направлениях (высшие и средние – специальные учебные заведения, училища).

Основные задачи:

1. Изучение технических наук из внешкольной программы в соответствующем объеме.
2. Приобретение технологических знаний и навыков.
3. Участие в ежегодной городской научно – технической конференции школьников.
4. Участие представителей объединения в мероприятиях технической направленности всех уровней (школьные, городские, районные и т.д.).
5. Конструирование и изготовление технических изделий по собственным эскизам. Испытания и модернизации изделий.
6. Разработка проектов, проведение исследований, их презентация и защита.

Цели и задачи программы ориентированы на формирование элементов учебных, исследовательских, социально-личностных, коммуникативных, организаторских и личностно-адаптивных компетенций.

Программа рассчитана на учащихся 14 – 16 лет. Срок обучения – один год.

Условием приема в программу является организация собственного или прием в действующие КБ или ТБ., с учетом возраста и с предъявлением требований к уровню подготовленности.

Программа разработана на основе концепции совместной деятельности педагога и учащихся. Стержневой идеей программы является самореализация учащихся в результате продвижения по индивидуальному образовательному маршруту: новые знания – оригинальный проект, идея – информационное и техническое обеспечение – технология – конструкция, теоретический проект, конкретный прикладной расчет, исследование – публичная защита проекта, презентация.

По программе «Целевое конструирование» учащиеся получают знания по ряду технических наук, приобретают навыки работы с различными конструкционными материалами, развивают творческое и конструкторское мышление, осваивают навыки перспективного планирования, а с учетом летних практик – учатся решать экономические, социальные и психологические проблемы.

Практические работы имеют двойной характер: часть из них направлена на закрепление теоретического материала; другая часть имеет целью создание продукта (конструкция, проект, исследование, расчет и т.п.), по которому определяется результативность усвоения программы по годам обучения и в целом. Работы могут быть индивидуальными или в соавторстве. По ходу практических работ учащийся может приостановить данную работу и начать другую, может подключиться к другим работам. Он сам планирует время, ориентируясь на конечный срок – конференция, выставка, дата начала эксплуатации изделия и т.п. Каждая работа проводится в рамках самоорганизующихся конструкторских или творческих бюро (КБ или ТБ).

Практическая часть программы имеет целевой характер, т.е. изделия, теоретические работы, конструкции ситуаций используются учащимися в научно – практических конференциях, для нужд объединения, в персональных конструкциях ситуаций будущего или настоящего. При этом практическая деятельность ориентируется на реальное наличие материалов, инструментов и т.п. Это вырабатывает у учащихся реальное отношение к системе ограничений, существующей при любом виде практической деятельности.

Логическим продолжением этапа конструирования являются продолжительные летние походные практики, которые служат полигоном для испытания созданных конструкций (ситуаций и технических изделий) и для проверки принятых технических решений. Кроме того, это мощный фактор формирования личностных качеств учащихся и эффективный способ оздоровления. Летние походные практики проводятся по отдельной городской программе.

Основная форма работы с учащимися – занятие, состоящее из теоретической и практической части. При изучении материала программы используются методы обучения:

- лекционный;
- объяснительно-иллюстративный;
- демонстрационный;
- поисковый;
- проблемного изложения материала;
- экскурсионный.

Режим занятий: два раза в неделю по два часа в удобное для учащихся время.

Учебно-тематический план

Тема	Количество часов		
	Всего	Теория	Практика
1. Вводное занятие	2	2	-
2. Техническое задание. Этапы НИР и ОКР.	18	4	14
3. Система стандартизации.	14	3	11
4. Конструкционные материалы. Формообразование.	34	8	26
5. Детали машин. Основные соотношения и расчеты.	32	8	24
6. Основы электротехники.	18	6	12
7. Основы устройства систем автоматического регулирования.	20		
8. Экскурсии.	4	-	4
9. Заключительное занятие.	2	2	-
Итого:	144	39	105

Содержание программы

1. Вводное занятие

Правила поведения. Техника безопасности. Краткое представление тематического плана. Расписание занятий.

2. Техническое задание. Этапы НИР и ОКР

Структура технического задания. Наименование, назначение, технические требования к изделию.

Условия эксплуатации: природные и климатические воздействия, механические воздействия, воздействие излучений и агрессивных сред, воздействие оператора и т.д. Требования надежности, безотказности, долговечности, ремонтпригодности, безопасности, конкурентоспособности.

Научно-исследовательские работы. Цели и задачи. Этапы. Результат.

Опытно-конструкторские работы. Опытный образец. Программа испытаний опытного образца (Механические, климатические, транспортные и т.п. испытания). Доработка по результатам испытаний.

Практическая работа

Сборка четырехместного катамарана-аналога. Изучение конструкции, снятие тактико-технических характеристик. Анализ конструкции и возможности модернизации. Разборка, упаковка аналога. Недостатки и способы их устранения.

Предварительное формирование КБ и ТБ.

Составление технического задания на проектирование четырехместного спортивного туристского катамарана для удаленных маршрутов повышенной сложности в сибирском регионе.

Предложить варианты обеспечения гарантированной безопасности спортсменов при перевороте катамарана при оговоренных выше условиях. Определить достоинства и недостатки предложенных вариантов.

Эскизное проектирование ситуаций будущего.

3. Система стандартизации

Назначение системы стандартизации. Номинальная величина, предельное отклонение, поле допуска.

Понятие о качествах и посадках. Система вала и система отверстия. Понятие о шероховатости поверхности, параметры. Основные понятия о допусках расположения поверхностей.

Основные понятия об ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП.

Практическая работа

Изготовление сопрягаемых плоских деталей типа «вал» и «отверстие» с номинальными и предельными размерами. Анализ их сопрягаемости в различных сочетаниях.

Исследование влияния шероховатости произвольных материалов на скольжение между ними. Выбрать наилучшее и наихудшее сочетания. Дать объяснение.

Эскизное формирование банка идей по целевому проектированию.

4. Конструкционные материалы. Формообразование

Металлы. Классификация, строение.

Свойства материалов, назначение, применение.

Углеродные стали, чугуны, легированные стали и сплавы.

Титан и его сплавы.

Цветные металлы и сплавы.

Биметаллы и композиты.

Сортамент металлов и сплавов. Технологии получения основного сортамента (Листы, полосы, прутки и т.п.).

Пластмассы, керамики, стекла, резины.

Лаки, краски, эмали, клеи, мастики.

Основные способы формообразования деталей.

Литье. Способы, назначение и применение.

Обработка давлением. Способы, назначение и применение.

Прессование. Способы, назначение и применение.

Обработка резанием. Способы, назначение и применение.

Сварка. Способы, назначение и применение.

Термообработка. Назначение. Общие понятия о технологии.

Понятие о покрытиях, защита от коррозии. Виды покрытий, назначение, применение.

Понятие о технологиях нанесения покрытий.

Практическая работа

а). Завершение индивидуального конструирования ситуаций будущего (перспектива на один год).

Анализ материально-технического, экономического, интеллектуального и прочего обеспечения реализации ситуаций.

Составление протокола необходимостей.

Согласование и утверждение конструкций ситуаций будущего.

б). Аукцион идей целевого конструирования.

Возможное формирование групп исполнителей – КБ и ТБ.

Разработка ТЗ на конструирование изделий по п. а) и п. б).

Этап эскизного проектирования.

Защита эскизных проектов.

5. Детали машин. Основные расчеты и соотношения

Понятие о прочности при растяжении, сжатии, изгибе, срезе и кручении.

Резьбовые соединения. Классификация, прочность, стопорение, усилие затяжки, применение.

Заклепочные соединения. Классификация, конструкции, технологии, прочность, применение.

Сварные соединения. Виды сварки, конструкции, прочность, применение.

Шпоночные и шлицевые соединения. Назначение, прочность, конструкции.

Прессовые соединения. Конструкции, прочность, применение.

Зубчатые передачи. Основные параметры. Понятие контактной прочности. Критерии работоспособности. Прочность, конструкции, применение, смазка.

Планетарные и волновые механические передачи. Общие сведения, применение.

Подшипники. Классификация, назначение, трение, смазка, прочность.

Муфты. Назначение и классификация, конструкции, прочность, применение.

Валы и оси. Назначение, конструкции, прочность.

Редукторы и мультипликаторы. Общие сведения.

Практическая работа.

Работа по реализации проектов.

6. Основы электротехники

Однофазный и трехфазный переменные токи. Амплитудное и действующее значение напряжения. Источники переменного тока. Понятие нагрузки. Соединение нагрузки «Звездой» и «Треугольником». Линейные и фазные токи и напряжения.

Трансформаторы. Назначение, принцип действия, конструкции, параметры.

Электрические машины. Асинхронные и синхронные электродвигатели. Двигатели постоянного тока. Назначение, принцип действия, конструкции, параметры, подключение и пуск.

Генераторы переменного тока. Назначение, принцип действия.

Понятия о качестве электрической энергии.

Практическая работа

Разборка и сборка электродвигателей переменного тока. Подключение двигателя переменного тока, пуск.

Завершение работ по реализации проектов.

7. Основы устройства систем автоматического регулирования

Элементы автоматических систем. Характеристики, классификация. Датчики и исполнительные устройства.

Основы теории автоматического регулирования. Основные понятия. Объект, режимы и принципы регулирования. Автоматические регуляторы. Типы; характеристики, классификация. Регуляторы прямого и непрямого действия. Исполнительные механизмы автоматических регуляторов.

Практическая работа

Завершение работ по реализации проектов.

8. Экскурсии

Объекты экскурсий:

Канский политехнический колледж.

9. Заключительное занятие

Подведение итогов работы за год. Рекомендации по дальнейшему обучению. Обсуждение планов летних походов практик

Результативность программы

Ожидаемые результаты

После обучения по программе учащиеся должны:

- соблюдать правила техники безопасности;
- иметь представление об основах изучаемых дисциплин;
- уметь пользоваться слесарными электромонтажными и измерительными инструментами, основными контрольно-измерительными приборами;
- владеть основами технической терминологии;
- иметь опыт исследовательских и экспериментальных работ;
- обладать элементами конструкторского мышления;
- иметь теоретические работы с элементами расчетов и (или) конструкторские разработки и уметь презентовать их;
- стремиться к реализации индивидуальной конструкции ситуации будущего.

Выбор зачетной практической работы учащиеся производят либо самостоятельно, либо в результате совместной поисковой деятельности методом «мозгового штурма» при наполнении банка идей, либо заимствуют из имеющегося банка идей, либо по рекомендации педагога.

Критерии оценивания результатов деятельности учащихся

Итоговая оценка производится, в основном, по результатам защиты зачетной работы, но с учетом:

- результативности при формировании банка идей;

- результативности на практических занятиях;
- разработки и реализации индивидуальных или коллективных проектов, изделий, конструкций;
- модернизации изделий по результатам испытаний и эксплуатации;
- реализации сконструированных ситуаций будущего;
- участия в технических мероприятиях различных уровней.

Промежуточная оценка производится путем текущего контроля усвоения материала по результатам выполнения практических заданий.

Оценочная шкала результативности: низкая, средняя, высокая.

Перечень необходимого оборудования, инструментов и материалов для реализации дополнительной образовательной программы

Материально-техническое оснащение программы: рабочие места, по отдельности, оборудованные необходимым количеством стандартных слесарных, столярных, электромонтажных инструментов, измерительных инструментов и контрольно-измерительных приборов, а также рабочее место для шитья на ручной швейной машинке.

Перечень наименований инструментов.

а) слесарных инструментов:

- дрель с комплектом сверл;
- пила и ножницы по металлу;
- комплект напильников;
- комплект рашпилей;
- комплект надфилей;
- наждачный станок;
- штангенциркуль, линейка, угольник, транспортир, циркуль;
- комплект метчиков и плашек;
- комплект отверток и ключей;
- комплект молотков;
- тиски малые и средние;
- рихтовочные пластины;
- плоскогубцы, кусачки.

б) столярных инструментов:

- лобзики;
- пилы и пилки по дереву;
- рубанки;
- комплект сверл типа «перо»;
- комплект стамесок;
- комплект для резьбы по дереву;
- приспособление для выжигания;
- струбцины.

в) электромонтажных инструментов:

- паяльник с подставкой;
- блок питания;
- монтажные платы;
- комплект механических инструментов (пинцет, бокорезы, и т.п.)

г) контрольно-измерительных приборов:

- мультиметр (измерение токов, напряжений, сопротивлений).

д) расходных материалов:

- металлопрокат необходимого сортамента;

- фанера;
- припой и флюсы;
- провода монтажные;
- стандартные крепежные изделия;
- клеи, лаки, краски, кисти, растворители натуральные;
- шпатлевки и грунтовки;
- наждачная бумага;
- ткни капроновые и прорезиненные;
- нитки капроновые, иглы;
- пенопласт, пенополиэтилен;
- изолента, лента типа «скотч».

Станочное оборудование: сверлильный станок.

Персональный компьютер, установлена операционная система MS-DOS или Windows технологии '95 (Windows'95, Windows'98, Windows ME и т.д.)

Наглядные пособия:

- четырёхместный катамаран
- образцы конструкционных материалов;
- электродвигатель переменного тока с системой пуска.

Список использованной литературы

1. Никулин Н.В., Назарова А.С. Радиоматериалы и радиокомпоненты. М., «Высшая школа», 1981 г.
2. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение М., «Машине строитель», 1980г.
3. Пантюшин В.С. Электротехника. М., «Высшая школа», 1976 г.
4. Бочаров Л.Н. Электронные приборы. М., «Энергия», 1979 г.
5. Панаев Б.И. Электрические измерения. М., «Агропромиздат», 1987 г.
6. Гуляев А.П. Металловедение. М., «Металлургия», 1977 г.
7. Петрунин В.И., Петрунин Н.В. Валеология . М., «Гардарики», 2002 г.
8. Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. М., «Высшая школа», 1981 г.
9. Савелиев И.В. Курс общей физики (том 1 - 3). М., «Наука», 1982 г.
10. Иванов М.Н. Детали машин. М., «Высшая школа», 1991 г.
11. Лукоянов П.И. Самодельные туристические снаряжение. Н. Новгород. «Нижегородская ярмарка», 1997 г.
12. Кузнецова И.А., Попов Ю.П. Метрология стандартизация и сертификация. М., «Форум - Инфра-М», 2004 г