

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Национальный детский технопарк»

**ПРОГРАММЫ
ОБЪЕДИНЕНИЙ ПО ИНТЕРЕСАМ
С ПОВЫШЕННЫМ УРОВНЕМ**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

Минск 2022

В учебно-методическом пособии представлены программы объединений по интересам с повышенным уровнем изучения образовательной области, темы, учебного предмета или учебной дисциплины, разработанные в учреждениях дополнительного образования детей и молодежи республики и утвержденные в соответствии с Кодексом Республики Беларусь об образовании.

Адресовано педагогическим работникам учреждений дополнительного образования детей и молодежи.

Рекомендовано методическим советом учреждения образования «Национальный детский технопарк».

Составители: Альхимович Н.В., методист, Цыркун К.И., заведующий отделом учреждения образования «Национальный детский технопарк».

Разработчики программ: Кравцова Оксана Владимировна, Нарубина Татьяна Иосифовна, Ольшанников Алексей Иванович, педагоги дополнительного образования высшей квалификационной категории государственного учреждения дополнительного образования «Витебский областной дворец детей и молодежи»; Ролич Алексей Николаевич, педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории ГУО «Вилейский районный центр дополнительного образования детей и молодежи»; Скалабан Александр Николаевич, педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории Государственного учреждения дополнительного образования «Центр технического творчества детей и молодежи Солигорского района»; Абанович Владимир Николаевич, педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории государственного учреждения образования «Дворец детей и молодежи «Золак» г.Минска».

Под общей редакцией заместителя директора учреждения образования «Национальный детский технопарк» Середы А.Г.

© Учреждение образования
«Национальный детский
технопарк»

ОГЛАВЛЕНИЕ

Программа объединения по интересам «RoboLand» (естественно-математический профиль, повышенный уровень изучения образовательной области «Робототехника»).	
Кравцова О. В., Нарубина Т. И., Ольшанников А. И.	4
Программа объединения по интересам «Судомоделирование» (спортивно–технический профиль, повышенный уровень изучения образовательной области «Судомоделизм»).	
Ролич А. Н.	27
Программа объединения по интересам «Трассовый моделизм» (спортивно–технический профиль, повышенный уровень изучения образовательной области «Автомоделизм»).	
Скалабан А. Н.	40
Программа объединения по интересам «Авиамоделирование» (спортивно-технический профиль, повышенный уровень изучения образовательной области «Авиамоделизм»).	
<u>Абанович В. Н.</u>	53

Письмо
Министерства образования
Республики Беларусь
«Об утверждении программы
объединения по интересам»
08.12.2021 №05-01-15/106921дс

**ПРОГРАММА
ОБЪЕДИНЕНИЯ ПО ИНТЕРЕСАМ «ROBOLAND»**
(естественно-математический профиль, повышенный уровень изучения
образовательной области «Робототехника»)

Возраст учащихся 11 – 15 лет
Срок реализации 3 года

Витебск 2021

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа объединения по интересам «RoboLand» разработана на основе типовой программы дополнительного образования детей и молодежи естественно-математического профиля, утверждённой Постановлением Министерства образования Республики Беларусь № 123 от 06.09.2017 г. и определяет модель организации образовательного процесса на повышенном уровне при реализации образовательной области «Робототехника».

Программа соответствует требованиям Кодекса Республики Беларусь об образовании, Концепции непрерывного воспитания детей и учащейся молодежи на 2020-2025 годы, другим нормативными правовыми документами в области образования.

Цель реализации программы – создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования с использованием робототехнического конструктора LEGOMINDSTORMS Education EV3., развития научно-технического и творческого потенциала учащихся путем организации их деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи программы:

-формировать теоретические знания и практические умения в области создания роботов и их программирования;

-развивать познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности;

-ориентировать учащихся на специальности, связанные с робототехникой и информационными технологиями;

-воспитывать трудолюбие, ответственное отношение к соблюдению этических и нравственных норм при использовании информационных и коммуникационных технологий;

-воспитывать чувство патриотизма, готовность трудиться на благо своей страны;

-формировать умения индивидуальной и коллективной работы.

Программа предусматривает расширение и углубление знаний учащихся, освоивших образовательную область «робототехника» на базовом уровне. Данная программа предполагает широкое использование современных педагогических технологий, компетентный подход, профориентацию учащихся.

Особенностью программы является повышение теоретического уровня обучения, постепенное усиление роли теоретических обобщений. Прикладная направленность программы – уклон на соревновательную робототехнику, элементы промышленной робототехники –

обеспечивается систематическим обращением к примерам, раскрывающим возможности применения роботов к решению прикладных задач.

Программа предусматривает подготовку творческих проектов для участия в конкурсах по научно-техническому творчеству и соревнованиях различного уровня, достижение высоких результатов учащимися, формирование умения самостоятельно познавать, исследовать, претворять свою творческую идею в жизнь.

Актуальность программы состоит в том, что робототехника представляет учащимся технологии будущего, в активизации творческой деятельности учащихся, нацеленной на освоение и применение инновационных знаний и современных технологий, решение творческих задач, реализация программы способствует формированию предметных и метапредметных компетенций, развитию личностных компетенций учащихся.

В Государственной программе «Образование и молодежная политика» на 2021-2025 годы, утверждённой Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 29 января 2021 года №57, указано, что с учетом исключительной важности привлечения детей и молодежи в сферу высоких технологий и инноваций для решения задач развития реального сектора экономики, обеспечения высокотехнологичной промышленности, науки и предпринимательства квалифицированными кадрами возрастает роль научно-исследовательской деятельности учащихся путем вовлечения их в сферу изучения высоких технологий и раннюю профориентацию. Содержание программы объединения по интересам «RoboLand» соответствует требованиям государственной политики в области образования и социальному заказу общества.

На занятиях объединения по интересам «RoboLand» у учащихся формируются предметные компетенции:

знание основных составляющих и их назначение в конструкторе LEGOMINDSTORMS Education EV3, что позволит собирать роботов;

владение навыками программирования, знание основных конструкций языка программирования при написании программы для выполнения роботом поставленного задания;

умение проанализировать выполнение роботом задания, что позволит внести корректировки в работу программы;

умение использовать информационные ресурсы для поиска, хранения, интерпретации предметной информации, что позволит собирать эффективные модели роботов и писать для них более совершенные программы.

Программа «RoboLand» ориентирована на развитие личности учащегося, формирование и развитие его творческих способностей, удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном, физическом совершенствовании, адаптацию к жизни в обществе, организацию свободного времени, профессиональную ориентацию.

В процессе освоения программы учащиеся приобретают знания из области математики, алгоритмики, физики, программирования, мехатроники и других наук, поскольку робототехника находится на стыке таких дисциплин как электроника, механика и информатика.

Занятия робототехникой способствуют формированию метапредметных компетенций, связанных с целеполаганием, планированием, поиском, выбором метода, прогнозированием, контролем, коррекцией и другими учебными действиями:

владение общепредметными понятиями «информация», «модель», «код», «исполнитель» и др.;

владение информационно-логическими умениями, связанными с определением понятий, обобщениями, аналогиями, выводами;

владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей, осуществлять их коррекцию, контроль и оценку правильности решения поставленной задачи;

владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний.

Данная программа способствует личностному самосовершенствованию учащихся и формированию личностных компетенций:

владение первичными навыками анализа и критичной оценке получаемой информации на основе ответственного отношения к ней;

владение навыками сотрудничества с участниками образовательного процесса;

владение навыками здорового образа жизни на основе знаний основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств робототехники.

Образовательный процесс организуется на основе компетентного подхода, который позволяет согласовать цели обучения с возможностями и целями учащихся, организовать эффективный образовательный процесс благодаря повышению их мотивации, усилению практического компонента обучения на основе единства образовательного и воспитательного процессов и подготовки учащихся к жизни в информационно-технологическом обществе.

Использование компетентностного подхода обеспечивает усиление в организации работы объединения по интересам у «RoboLand» практической составляющей обучения с ориентацией на востребованность сформированных умений и навыков в реальной действительности и будущей практической деятельности.

Реализация программы объединения по интересам рассчитана на 3 года (156 часов за год), предназначена для обучения учащихся в возрасте от 11 до 15 лет.

Основной формой организации образовательного процесса при реализации программы является занятие (теоретическое, практическое, комбинированное, которое содержит теоретические аспекты и практические виды деятельности). Групповые занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

Во время перерыва проводятся физкультминутки, направленные на активацию дыхания, кровообращения и активный отдых группы мышц, задействованных при основной деятельности.

Оборудование кабинета предполагает наличие современных компьютеров с достаточным объёмом оперативной памяти и ёмкостью жёсткого диска, с USB – входом, блютуз-модулями, принтером, сканером, мультимедийный проектором, выходом в INTERNET, достаточное количество конструкторов LEGOMINDSTORMS Education EV3.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Первый год обучения

№	Наименование разделов, тем	Количество часов		
		всего часов	в том числе	
			теоретических	практических
1.	Вводное занятие	2	2	
2.	Знакомство с конструктором LEGOMINDSTORMS Education EV3	2	1	1
3.	Интерфейс модуля EV3. Моторы и датчики EV3. Сборка модели. Программное обеспечение EV3. Программирование робота.	10	4	6
4.	Простые механизмы	20	10	10
5.	Транспортные средства	12	2	10
6.	Движение без колес	6	2	4
7.	Текущая аттестация	2		2

8.	Манипуляторы, подъем и бросание, действующие модели предметов.	14	2	12
9.	Работа с подсветкой, экраном и звуком	6	2	4
10.	Программные структуры	8	4	4
11.	Работа с датчиками	12	3	9
12.	Работа с данными	12	6	6
13.	Взаимодействие роботов	4	2	2
14.	Создание и методы использования блоков	4	2	2
15.	Основные виды соревнований. Элементы заданий.	10	4	6
16.	Разработка и сборка собственных моделей, программирование, отладка. Демонстрация моделей. Подготовка к соревнованиям	30	8	22
17.	Текущая аттестация	2		2
	Итого:	156	54	102

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Вводное занятие.

Цели и задачи объединения по интересам. Обучение правилам безопасного поведения в помещениях Витебского областного дворца детей и молодёжи и компьютерном классе. Обучение правилам безопасной работы с компьютером. Правила пожарной безопасности. Применение роботов в современном мире.

Практическая работа: просмотр видеороликов о применении роботов в различных областях деятельности человека. Конкурс рисунков "Мой домашний робот".

2. Знакомство с конструктором LEGOMINDSTORMS Education EV3.

Правила работы с конструктором. Основные детали.

Представление о технологии EV3. Компоненты конструктора. Правила работы.

Практическая работа: изучение набора LEGOMINDSTORMS Education EV3. Сборка простейших узлов.

3. Интерфейс модуля EV3. Моторы и датчики EV3. Сборка модели. Программное обеспечение EV3. Программирование робота.

Изучение интерфейса модуля. Освоение методов подключения модуля к компьютеру. Изучение компонентов конструктора, их назначения и вариантов их подключения. Начальное знакомство с программной средой EV3.

Практическая работа: подключение модуля к компьютеру. Сборка модели «Тележка» с 2 моторами. Запуск программной среды. Составление простейшей программы по шаблону, передача с компьютера в модель и запуск.

4. Простые механизмы.

Передаточные числа. Сложная зубчатая передача. Изменение угла вращения. Использование червячной передачи. Поворотные механизмы. Механизмы с возвратно-поступательным движением. Кулачковый механизм. Прерывистое движение. Передача вращения с помощью резинок. Передача вращения с помощью гусениц. Передача вращения на большое расстояние. Смещение осей вращения. Переключающий механизм, изменяющий направление вращения. Универсальные шарниры.

Практическая работа: сборка и использование узлов в моделях.

5. Транспортные средства.

Вращение колес с помощью мотора. Вращение колес с помощью двух моторов. Ролики. Гусеничные машины. Подвеска. Рулевое управление.

Практическая работа: сборка и использование узлов в моделях.

6. Движение без колес.

Шагающие машины. Движение как у гусеницы. Движение при помощи вибрации.

Практическая работа: сборка и испытание моделей.

7. Текущая аттестация

Практическое задание: собрать и запрограммировать робота в соответствии с готовыми инструкциями, продемонстрировать его в действии.

8. Манипуляторы, подъем и бросание, действующие модели предметов.

Машущие крылья. Хватающие пальцы. Подъем предметов. Бросание предметов. Автоматические двери. Хватающая рука.

Вентилятор. Качающийся маятник. Использование оборудования для изменения движения. Зацепление шестерней под углом. Свободное изменение угла вращения.

Практическая работа: сборка и испытание моделей.

9. Работа с подсветкой, экраном и звуком.

Создание программ с использованием модуля подсветки, звука и изображений на экране. Использование звука и экрана для отладки программ.

Практическая работа: создание программ с подсветкой, выводом данных на экран и звуком.

10. Программные структуры.

Структуры «ОЖИДАНИЕ», «ЦИКЛ», «ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ».

Практическая работа: создание программ с использованием программных структур.

11. Работа с датчиками.

Датчик касания, датчик цвета, гироскопический датчик, ультразвуковой датчик. Снятие показаний, обработка полученных данных, использование их при управлении роботом.

Практическая работа: создание программ с использованием датчиков.

12. Работа с данными.

Типы данных. Переменные и константы, математические и логические операции с данными, работа с массивами.

Практическая работа: создание программ с различными вариантами обработки данных.

13. Взаимодействие роботов.

Организация совместных действий роботов. Соединение роботов кабелем USB. Связь роботов с помощью Bluetooth-соединения.

Практическая работа: создание программ для организации одновременной работы нескольких роботов.

14. Создание и методы использования блоков.

Выделение повторяющихся частей программ в блоки.

Практическая работа: модификация ранее созданных программ с использованием блоков.

15. Основные виды соревнований. Элементы заданий.

«Кегельринг», «Сумо», «Слалом (объезд препятствий)», «Движение по линии», «Движение по линии на основе пропорционального управления».

Практическая работа: проведение соревнований среди учащихся группы, объединения по интересам.

16. Разработка и сборка собственных моделей. Демонстрация моделей. Подготовка к соревнованиям.

Создание и программирование собственных моделей. Индивидуальная работа по подготовке к соревнованиям по робототехнике на основе соответствующих положений к ним.

Практическая работа: подготовка роботов и участие в соревнованиях.

17. Текущая аттестация.

Практическое задание: собрать и запрограммировать робота для выполнения прикладной задачи (робот-погрузчик, робот-сортировщик, робот-почтальон и т.д.).

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

По итогам первого года обучения учащиеся должны знать:

- правила безопасной работы с компьютерной техникой и образовательными робототехническими конструкторами;
- состав и назначение деталей базового и ресурсного наборов конструктора LEGOMINDSTORMS Education EV3;
- назначение и основные возможности среды программирования LEGOMINDSTORMS Education EV3, интерфейс программы, способы использования всех составляющих среды программирования;
- области применения робототехнических конструкций в деятельности человека;

Учащийся должен уметь:

- собирать модели роботов с различными вариантами монтажа деталей;
- настраивать беспроводное соединение компьютер – робот, робот – робот;
- использовать в программах переменные, константы, массивы;

-снимать показания, обрабатывать полученные данные при управлении роботом.

По итогам первого года обучения у учащихся ожидается сформированность метапредметных компетенций, связанных с целеполаганием, планированием, поиском, выбором метода, прогнозированием, контролем, коррекцией и другими учебными действиями:

По итогам первого года обучения у учащихся должен быть сформирован устойчивый познавательный интерес к робототехнике; умения индивидуальной и коллективной работы; ответственное отношение к соблюдению этических и нравственных норм при использовании информационных и коммуникационных технологий.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Второй год обучения

№	Наименование разделов, тем	Количество часов		
		всего часов	в том числе	
			теоретических	практических
1.	Вводное занятие	2	2	
2.	Конструктор LEGOMINDSTORMS Education EV3. Повторение	10	4	6
3.	Сборка и программирование модели для соревнований «Кегельринг»	6	2	4
4.	Сборка и программирование модели для соревнований «Сумо»	6	2	4
5.	Движение по линии	16	4	12
6.	Объезд препятствий	4	2	2
7.	Манипуляторы, подъем и перенос предметов	12	2	10
8.	Использование подсветки, экрана и звука для отладки программ.	4	2	2
9.	Текущая аттестация	2		2
10.	Программные структуры	16	6	10
11.	Особенности работы с датчиками	12	3	9
12.	Работа с данными	10	4	6
13.	Работа с файлами	4	2	2
14.	Методы использования блоков. Создание библиотек типовых блоков	4	2	2

15.	Движение вдоль стены	10	4	6
16.	Лабиринт	16	4	12
17.	Разработка и сборка собственных моделей, программирование, отладка. Демонстрация моделей. Подготовка к соревнованиям	20	4	16
18.	Итоговое занятие. Текущая аттестация	2		2
	Итого:	156	49	107

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Вводное занятие

Цели и задачи объединения по интересам. Обучение правилам безопасного поведения в помещениях Витебского областного дворца детей и молодёжи и компьютерном классе. Обучение правилам безопасной работы с компьютером. Правила пожарной безопасности.

Практическая работа: просмотр видеороликов о применении роботов в различных областях деятельности человека, просмотр видеороликов соревнований по робототехнике. Конкурс мини-сочинений «Робот, которого я хочу создать».

2. Конструктор LEGOMINDSTORMS Education EV3. Повторение

Правила работы с конструктором. Основные детали. Интерфейс модуля. Методов подключения модуля к компьютеру. Программная среда EV3. Виды зубчатых передач. Передаточные числа. Шагающие машины. Подъем предметов. Бросание предметов. Использование подсветки модуля, звука и изображений на экране. Программные структуры. Работа с датчиками. Работа с данными. Блоки.

Практическая работа: сборка отдельных узлов. Сборка и программирование моделей.

3. Сборка и программирование модели для соревнований «Кегельринг»

Регламент соревнований «Кегельринг». Построение и программирование модели. Движение по спирали. Регламент соревнований Кегельринг-КВАДРО. Требование к модели. Программирование. Проведение соревнований среди учащихся объединения по интересам.

Практическая работа: сборка и программирование моделей.

4. Сборка и программирование модели для соревнований «Сумо»

Регламент соревнований. Построение и программирование модели. Проведение соревнований среди учащихся объединения по интересам. Практическая работа: сборка и программирование моделей.

5. Движение по линии

Алгоритмы движений. Релейный регулятор. Движение с одним датчиком освещенности. Движение с двумя датчиками освещенности. Пропорциональный регулятор. Синхронизация моторов. Практическая работа: сборка и программирование моделей.

6. Объезд препятствий

Объезд по квадрату, по дуге. Использование блока с параметрами. Практическая работа: сборка и программирование моделей.

7. Манипуляторы, подъем и перенос предметов

Требование к манипулятору в зависимости от вида перемещения предметов. Защита от «зависания» программы. Методы выравнивания на рабочем поле. Использование блоков. Практическая работа: сборка и программирование моделей.

8. Использование подсветки, экрана и звука для отладки программ.

Отладка программ. Использование подсветки при срабатывании частей программы. Использование звука при начале выполнения блока. Вывод значений переменных на экран. Практическая работа: сборка и программирование моделей.

9. Текущая аттестация

Практическое задание: собрать и запрограммировать робота для участия в соревнованиях в категориях «Движение по тонкой линии», «РобоСумо», «Кегельринг», продемонстрировать его в действии.

10. Программные структуры

Структуры «ОЖИДАНИЕ», «ЦИКЛ», «ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ». Особенности использования. Практическая работа: создание программ с использованием программных структур.

11. Особенности работы с датчиками

Калибровка показаний датчика освещенности. Программная обработка погрешности поворота при использовании гироскопического датчика. Рабочая область работы ультразвукового датчика.

Практическая работа: сборка и программирование моделей с использованием датчика.

12. Работа с данными

Типы данных. Переменные и константы, математические и логические операции с данными, работа с массивами.

Практическая работа: создание программ с различными вариантами обработки данных.

13. Работа с файлами

Синяя палитра «дополнения». Хранение информации после выключения питания робота. Использование файлов для запоминания условий прохождения трассы.

Практическая работа: создание программ с алгоритмами с использованием файлов.

14. Методы использования блоков. Создание библиотек типовых блоков

Критерии создания блоков. Использование параметров. Импорт-экспорт блоков. Нарботка типовых блоков (создание библиотеки блоков)

Практическая работа: создание программ с блоками.

15. Движение вдоль стены

Требование к расположению датчика. Сложности при движении. Разработка и программная реализация алгоритма.

Практическая работа: сборка и программирование модели для движения вдоль стены.

16. Лабиринт

Робот для лабиринта. Известный лабиринт. Правило правой руки.

Практическая работа: сборка и программирование модели для прохождения лабиринта.

17. Разработка и сборка собственных моделей. Демонстрация моделей. Подготовка к соревнованиям

Создание и программирование собственных моделей. Индивидуальная работа по подготовке к соревнованиям на основе соответствующих положений к ним.

Практическая работа: подготовка роботов и участие в соревнованиях.

18. Текущая аттестация

Практическое задание: собрать и запрограммировать робота для участия в соревнованиях в категориях «Лабиринт», «Движение по сложной траектории», «Цветной кегельринг», продемонстрировать его в действии.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

По итогам второго года обучения учащиеся должны знать:

- состав и назначение деталей базового и ресурсного наборов конструктора LEGOMINDSTORMS Education EV3;

- назначение и основные возможности среды программирования LEGOMINDSTORMS Education EV3, интерфейс программы, способы использования всех составляющих среды программирования, алгоритмы программ для управления роботом при участии в различных соревнованиях.

Учащиеся должны уметь:

- собирать модели роботов из набора LEGOMINDSTORMS Education EV3;

- работать в среде программирования, пользоваться инструментами, создавать различные программы, загружать их в модели и отлаживать созданный код;

- самостоятельно без инструкции собирать модели роботов с различными вариантами монтажа деталей;

- оптимизировать конструкции моделей с учетом опытной эксплуатации;

- использовать полный набор возможностей среды программирования;

- оперативно отлаживать программы управления роботом на соревнованиях, используя разнообразные методы отладки программ;

- работать над творческими задачами индивидуально и в коллективе.

По итогам второго года обучения у учащихся должен повыситься уровень сформированности метапредметных компетенций, связанных с

целеполаганием, планированием, поиском, выбором метода, прогнозированием, контролем, коррекцией и другими учебными действиями, а также личностных компетенций, связанных с владением первичными навыками анализа и критичной оценке получаемой информации на основе ответственного отношения к ней; навыками сотрудничества с участниками образовательного процесса; навыками здорового образа жизни на основе знаний основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств робототехники.

По итогам второго года обучения у учащихся должен быть сформирован опыт участия в различных соревнованиях по робототехнике, ответственное отношение к соблюдению этических и нравственных норм при использовании информационных и коммуникационных технологий.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Третий год обучения

№	Наименование разделов, тем	Количество часов		
		всего часов	в том числе	
			теоретических	практических
1.	Вводное занятие	2	2	
2.	LEGO MINDSTORMS Education EV3 на ПО MicroPython	4	2	2
3.	Редактор кода для Python - Visual Studio Code	4	2	2
4.	Введение в Python	2	1	1
5.	Основы Python	20	10	10
6.	Структуры данных.	8	4	4
7.	Условный оператор	6	2	4
8.	Циклы	8	4	4
9.	Функции и модули	10	4	6
10.	Ошибки и исключения	4	2	2
11.	Отладка программ	4	2	2
12.	Текущая аттестация	2	1	1
13.	Работа с микрокомпьютером EV3. Создание и запуск программ	10	4	6
14.	Программирование компонентов EV3	32	10	22
15.	Параметры и постоянные	6	2	4

16.	Инструменты – синхронизация и регистрация данных	6	3	3
17.	Разработка и сборка моделей, программирование, отладка. Демонстрация моделей. Подготовка к соревнованиям. Участие в соревнованиях	24	8	16
18.	Итоговая аттестация	2	1	1
19.	Заключительное занятие	2	2	
	Итого:	156	66	90

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Вводное занятие

Цели и задачи объединения по интересам. Обучение правилам безопасного поведения в помещениях Витебского областного дворца детей и молодёжи и компьютерном классе. Обучение правилам безопасной работы с компьютером. Правила пожарной безопасности. Применение роботов в современном мире.

Практическая работа: просмотр видеороликов о применении роботов в различных областях деятельности человека. Поиск и изучение информации о языке программирования Python.

2. LEGO MINDSTORMS Education EV3 на ПО MicroPython

Подготовка и установка необходимых инструментов для начала программирования в среде MicroPython. Включение и отключение микрокомпьютера EV3. Просмотр параметров моторов и датчиков.

Практическая работа: подготовка карты памяти microSD, загрузка и подключение к модулю моторов и датчиков. Просмотр состояния подключенных моторов и датчиков.

3. Редактор кода для Python - Visual Studio Code

Установка редактора кода. Настройка. Знакомство с интерфейсом. Расширение EV3 MicroPython.

Практическая работа: Загрузка и установка Visual Studio Code. Настройка Visual Studio Code. Установка и настройка расширения EV3 MicroPython.

4. Введение в Python

История языка Python. Области применения языка. Программа на Python. Знакомство с оболочкой языка, средой программирования. Код. Обзорное знакомство с операторами, синтаксисом языка.

Практическая работа: Создание, сохранение, открытие, редактирование кода. Исполнение кода.

5. Основы Python

Синтаксис языка. Основные типы данных. Операторы языка. Числа и элементарная математика. Переменные, типы переменных. Ввод и вывод данных. Строки. Файлы.

Исполнитель Черепашка.

Знакомство с модулем turtle. Точки и координаты. Углы и круги. Добавление цвета. Создание анимации.

Практическая работа: Программирование с использованием изученного материала. Написание программы для перемещения Черепашки. Написание программ для рисования различных геометрических фигур и их анимация.

6. Структуры данных.

Списки (стек, очередь), словари, множества, коллекции, кортежи. Распаковка, индексирование, итерация, сортировка, сравнение элементов последовательностей. Методы работы со структурами данных.

Практическая работа: Программирование с использованием изученного материала. Создание программ на проверку наличия члена и устранение дублирующихся записей в коллекции, распаковку-упаковку кортежа, сохранение значения элемента словаря с каким-либо ключом и извлечение значения по данному ключу, сравнение элементов множества, замена элемента списка, поиск наиболее часто встречающегося элемента.

7. Условный оператор

Логический тип данных, методы работы с ними. Логическое выражение, его значение. Логические операции. Ветвление алгоритма. Полное, неполное ветвление. Заголовок, тело условного оператора. Базовые принципы работы с условным оператором.

Практическая работа: Решение простейших логических задач. Создание программ с использованием разветвляющейся структуры.

8. Циклы

Понятие циклов. Цикл for, функция ”диапазон“. Цикл while. Цикл с постусловием. Вложенные циклы. Прерывание цикла. Бесконечный цикл. Итерация.

Практическая работа: Создание программы для нахождения наибольшего общего делителя двух чисел, вычисления суммы последовательности чисел, перевода числа из десятичной системы счисления в систему с другим основанием.

9. Функции и модули

Код как система модулей. Понятие функции. Работа с параметрами. Именованные аргументы. Значения аргументов по умолчанию. Возврат значения. Использование main() в качестве функции.

Практическая работа: Создание программы для нахождения наименьшего общего кратного, количества одинаковых элементов в списке, создания циклического сдвига.

10. Ошибки и исключения

Понятия «ошибка», «исключение»/ Основы обработки ошибок и исключений. Оператор try-except.

Практическая работа: Исправление ошибок в коде с использованием визуального просмотра кода, Поиск потенциальных источников ошибок в коде. Дополнение кода конструкцией try-except для обработки соответствующих исключений.

11. Отладка программ

Методы отладки программ. Журналирование. Использование отладчика. Тестирование.

Практическая работа: Программирование с использованием методов отладки. Тестирование программ. Использование функций отладки.

12. Текущая аттестация

Зачёт по теоретическим основам программирования на Python.
Создание программ для решения прикладных задач на Python.

13. Работа с микрокомпьютером EV3. Создание и запуск программ

Подключение к микрокомпьютеру EV3 с помощью редактора кода Visual Studio Code. Создание нового проекта. Перенос проекта в EV3. Открытие существующего проекта. Загрузка и запуск программы.

Практическая работа: Работа с редактором кода Visual Studio Code. Создание программ для решения прикладных задач роботом LEGO EV3. Перенос, запуск, отладка программ.

14. Программирование компонентов EV3

Библиотека `ev3dev.ev3`. Программирование кнопок, подсветки, звука, экрана. Моторы. Методы управления моторами. Программирование датчика касания, цвета, ультразвукового датчика, гироскопического датчика.

Практическая работа: Программирование моделей на движение по траектории разной степени сложности. Обработка показаний датчиков.

15. Параметры и постоянные

Параметры и константы, связанные с элементами конструктора и их функционированием.

Практическая работа: Программирование с использованием параметров и констант

16. Инструменты – синхронизация и регистрация данных

Общие инструменты для синхронизации и регистрации данных. Секундомер для измерения временных интервалов.

Практическая работа: Программирование с использованием инструментов для синхронизации и регистрации данных.

17. Разработка и сборка моделей, программирование, отладка.

Демонстрация моделей. Подготовка к соревнованиям

Создание и программирование собственных моделей. Индивидуальная работа по подготовке к соревнованиям на основе соответствующих положений к ним.

Практическая работа: подготовка роботов и участие в соревнованиях.

18. Итоговая аттестация

Экзамен.

19. Заключительное занятие

Подведение итогов учебного года.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

По итогам обучения учащийся должен знать:

- какие инструменты необходимы для начала программирования в среде MicroPython;
- способ подключения модуля EV3 через редактор кода для Python - Visual Studio Code
- интерфейс Visual Studio Code;
- основные типы и структуры данных Python;
- базовые принципы функционирования операторов цикла и условного оператора;
- понятие функции и модуля;
- методы, поддерживающие программирование компонентов EV3.

Учащийся должен уметь:

- подключать модуль EV3 через редактор кода для Python - Visual Studio Code;
- настраивать Visual Studio Code;
- использовать в программах основные типы данных;
- эффективно использовать основные операторы.

По итогам реализации программы учащийся должен результативно участвовать в соревнованиях по робототехнике, уметь публично предъявлять результаты своей деятельности.

ФОРМЫ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Формой подведения итогов реализации программы является экзамен, на котором учащиеся представляют знания по теории конструирования и программирования роботов, и практический умения сборки и программирования роботов.

Экзаменационный билет состоит из вопроса по теории конструирования и программирования роботов и задания по сборке и программированию какого-либо узла робототехнической конструкции или робота для решения прикладной задачи.

ФОРМЫ И МЕТОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

При реализации программы используются традиционные и нетрадиционные формы и методы работы, направленные на создание оптимальных условий для достижения ожидаемых результатов в обучении, воспитании, развитии учащихся, удовлетворении их

индивидуальных возможностей, потребностей, интересов, раскрытия личностного потенциала каждого.

В образовательном процессе применяются групповые и индивидуальные формы обучения, однако наиболее эффективной является индивидуально-групповая форма обучения, применяется работа в парах.

Способы организации занятий:

- фронтальный – одновременная работа со всеми учащимися (группой);

- коллективный или коллективного творчества – организация проблемно-поискового, творческого взаимодействия в группе;

- индивидуально-фронтальный – чередование индивидуальных и групповых форм работы (при выполнении нового вида работ);

- групповой или коллективно-групповой – организация работы по микрогруппам (от 2 до 7 человек), выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение;

- индивидуальный – индивидуальное выполнение заданий, (самостоятельная работа).

При реализации программы используются образовательные технологии дифференцированного обучения и использования информационно-коммуникативных средств в образовательном процессе.

При реализации программы основным методом обучения является исследовательский, используются методы проблемного обучения, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, эвристический.

Занятия объединения по интересам проводятся в форме беседы, лекции, диспута, демонстрации, обсуждения, дискуссии, семинара, консультации, инструктажа, обсуждения материала из учебной, технической, справочной литературы; мини-соревнований, практикума, проектной или исследовательской работы, через мультимедийные и экранные пособия, интернет, просмотр видеоуроков и др.

В рамках реализации программы объединения по интересам «RoboLand» проводятся воспитательные мероприятия в соответствии с Концепцией непрерывного воспитания детей и учащейся молодежи с учетом основных составляющих воспитания детей и учащейся молодежи: идеологическое; гражданское и патриотическое; духовно-нравственное; поликультурное, экономическое; эстетическое; экологическое; семейное и гендерное; трудовое и профессиональное воспитание; воспитание культуры безопасности жизнедеятельности; психологической культуры; культуры здорового образа жизни; культуры быта и досуга.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся при освоении содержания образовательной программы проходят текущую и итоговую аттестацию. Текущая и итоговая аттестация учащихся при освоении содержания образовательной программы проводится в целях определения соответствия результатов учебной деятельности учащихся требованиям учебно-программной документации образовательной программы.

Текущая аттестация учащихся проводится в форме опроса, открытого занятия с приглашением родителей, презентации проектов, самостоятельной работы, соревнований и турниров по робототехнике. Результаты текущей аттестации учащихся оцениваются на содержательно-оценочной основе, которая предполагает словесную оценку результатов учебной деятельности учащихся без выставления отметок.

Итоговая аттестация осуществляется экзаменационной комиссией в форме выпускного экзамена в соответствии с «Правилами проведения аттестации учащихся при освоении содержания образовательной программы дополнительного образования детей и молодежи», утвержденными Постановлением Министерства образования Республики Беларусь 11.12.2020 № 301.

Результаты итоговой аттестации оцениваются отметками «зачтено», «не зачтено».

Положительной является отметка «зачтено».

В случае отсутствия у учащегося результатов учебной деятельности в образовательном процессе ему выставляется отметка «не зачтено».

При невозможности оценить результаты учебной деятельности по причине пропусков занятий (уроков) учащимся вносится запись «не аттестован».

Положительные результаты аттестации являются основанием для принятия руководителем учреждения дополнительного образования решения о выдаче свидетельства о дополнительном образовании детей и молодежи в образовательной области «робототехника».

ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://robotics.ru/>. Дата доступа: 23.03.2021 г.

2. Комарова, Л. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO) /Л.Комарова. -М.: «ЛИНКА-ПРЕСС», 2001.

3. ПервоРобот LEGO® WeDo™ - книга для учителя [Электронный ресурс]. Режим доступа:

https://wiki.soiro.ru/images/Lego_wedo_pervorobot_kniga_uchitelya.pdf.

Дата доступа: 22.03.2021 г.

4. Овсяницкая, Л. Курс программирования робота LegoMindstormsEV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол./ Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. -М.: «Перо», 2016. – 296 с.

5. Филиппов, С. Робототехника для детей и родителей/ С.Филиппов. -СПб.: Наука, 2013. - 319с.

6. LEGOMINDSTORMSEducationEV. Руководство пользователя [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://le-www-live-s.legocdn.com/ev3/userguide/1.4.0/ev3_userguide_ru.pdf. Дата доступа: 15.01.2021 г.

Разработчики программы: Кравцова Оксана Владимировна, Нарубина Татьяна Иосифовна, Ольшанников Алексей Иванович, педагоги дополнительного образования высшей квалификационной категории государственного учреждения дополнительного образования «Витебский областной дворец детей и молодёжи».

Письмо
Министерства образования
Республики Беларусь
«Об утверждении программы
объединения по интересам»
16.11.2021 №05-01-15/10000/дс

**ПРОГРАММА ОБЪЕДИНЕНИЯ
ПО ИНТЕРЕСАМ «СУДОМОДЕЛИРОВАНИЕ»**
(спортивно–технический профиль, повышенный уровень изучения
образовательной области «Судомоделизм»)

Возраст учащихся: 15-16 лет
Срок реализации: 1 год

Вилейка 2021

Пояснительная записка

Особое место в системе дополнительного образования занимает техническое творчество – один из наиболее сложных и специфических видов человеческой деятельности. Именно технологическое знание способно глобально влиять на рост научно-технического прогресса, от уровня которого зависит благосостояние общества.

Актуальность вопросов эффективности приобщения учащихся к техническому творчеству, правильному выбору профиля специальности возрастает в связи с потребностью страны в творчески мыслящих грамотных специалистах, необходимостью притока молодежи в производственную сферу народного хозяйства. Раскрыв свои потенциальные способности еще в школьные годы, человек будет лучше подготовлен к реальной жизни в обществе, научится добиваться поставленной цели, выбирая цивилизованные, нравственные средства достижения.

Судомоделирование – один из видов технического творчества. Хорошо налаженная работа в объединении по интересам позволяет формировать у учащихся любовь к труду, прививает целеустремленность, внимательность, развивает самостоятельность, творческое и конструкторское мышление, помогает овладеть различными навыками труда. На занятиях в судомодельном объединении по интересам учащиеся закрепляют и углубляют знания, полученные на уроках физики, математики, черчения, учатся применять их на практике. Таким образом, судомоделизм способствует расширению политехнического кругозора учащихся.

Актуальность программы заключается в том, что в связи с ускоряющимся внедрением в производство высоких технологий существует государственный и социальный заказ на грамотных специалистов для такой важной отрасли производства как транспорт, состояние которого служит одним из показателей уровня развития страны. Эффективным способом развития профессиональной ориентации подростков является организация творческой деятельности учащихся по изучению видов водного транспорта, его устройства и назначения, по созданию самоходных, спортивных моделей, стендовых моделей-копий кораблей и судов.

Программа объединения по интересам «Судомоделирование» является программой спортивно-технического профиля и определяет содержание образовательного процесса начальной подготовки специалистов, создающих и обслуживающих морские и речные суда, отражает возможности создания условий для саморазвития личности молодого человека, подготовке к осознанному выбору будущей профессии.

Программа объединения по интересам «Судомоделирование» с повышенным уровнем изучения образовательной области «судомоделизм» разработана на основе типовой программы дополнительного образования детей и молодежи объединения по интересам (спортивно-технический профиль) для учащихся, проявляющих интерес к судомоделированию,

мотивированных на получение инженерно-технических профессий, связанных с водным транспортом.

Программа ориентирована на учащихся II и III ступени общего среднего образования, освоивших программу базового уровня и имеющих положительные результаты собеседования с педагогом дополнительного образования, наполняемость объединения по интересам – 8-10 человек. Для зачисления в объединение по интересам в ходе собеседования учащийся должен продемонстрировать владение терминологией на базовом уровне, умения и навыки самостоятельного проектирования конструкций и моделей, проведения необходимых теоретических расчетов и построения чертежей.

Программа предполагает изучение с углублением содержания следующих учебных разделов:

Устройство и эксплуатация микролитражных двигателей внутреннего сгорания;

Автоматика на моделях;

Радиоуправление моделями;

Проектирование и изготовление моделей классов ФСР-ЭКО, ФСР-ЭКО (мини), ФСР-ЭКО В 2,5;

Изготовление моделей классов Ф5-Е, Ф5-10, Ф5-М;

Ремонт и реставрация моделей;

Правила соревнований. Организация и проведение массовых мероприятий. Судейская практика.

Цель программы – обеспечение условий для личностного развития учащихся, их профессионального самоопределения, подготовки спортсменов-судомоделлистов, выполняющих спортивные нормативы.

Задачи:

1. Дать необходимые знания по истории мореплавания и кораблестроения, по теории корабля, его устройству и основам плавания судов, о перспективах развития водного транспорта;

2. Научить строить качественные самоходные и стендовые модели-копии кораблей и судов, спортивные модели, обучить правилам работы с чертёжным, столярным и слесарным инструментом, материалами, применяемыми в судомоделизме;

3. Развить самостоятельность и инициативное мышление, научить правильно и рационально использовать свой труд;

4. Сформировать проектировочные и исследовательские умения учащихся, способствующие развитию универсальных творческих способностей, мотивацию к профессиональной карьере моряка или судостроителя;

5. Воспитать у учащихся общечеловеческие ценности: уважительное отношение к окружающим, к достижениям мировой культуры и науки, к результатам чужого труда.

Организационные условия реализации программы

Программа рассчитана на один год обучения, продолжительность ее составляет 216 часов (2 раза в неделю по 3 часа) и ориентирована на работу с основным составом учащихся.

Срок реализации программы – 1 год, занятия проводятся 3 раза в неделю, общее количество часов за год – 288.

Согласно действующими санитарно-эпидемиологическими требованиями, через 45 минут делается перерыв, и по ходу занятия меняются виды деятельности. С учащимися регулярно проводятся занятия по правилам безопасности при работе в мастерской, правилам дорожного движения, пожарной безопасности.

С целью совершенствования практических навыков проектирования и конструирования при изготовлении копий моделей судов, максимально соответствующих их реальным прототипам с высокой степенью детализации, работа с учащимися организуется по подгруппам или индивидуально.

Важной составляющей образовательного процесса является участие юных судомоделистов в соревнованиях ходовых моделей, конкурсах стендовых моделей, творческих выставках и конкурсах, технических конференциях. Это позволяет учащимся расширить свой кругозор, сравнить результаты своего труда с результатами других судомоделистов, пробуждает желание достичь более высоких результатов.

Программой предусматривается контроль полученных знаний в форме тестов, викторин, анализа практической деятельности, контрольных опросов, а также по итогам участия учащихся в соревнованиях, выставках и конкурсах.

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории.

Материально-техническое оснащение

Для реализации программы необходимо наличие слесарного инструмента, верстаков с тисками, токарного, сверлильного и заточного станков, электропаяльников, приборов и оборудования для термической обработки полистирола.

На занятиях в объединении по интересам у учащихся формируются навыки работы с различными инструментами, учащиеся усваивают знания о свойствах, правилах и способах обработки полистирола, тонкого листового металла, органического стекла, изучают устройство токарного, сверлильного станков, правила охраны труда при работе на них, правила безопасности при термической обработке полистирола. Учащиеся приобретают навыки чтения чертежей, разработки технологических карт, конструирования моделей судов из полистирола и других материалов. В процессе занятий учащимся предоставляется возможность получить и развить навыки самореализации и самоуправления.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

	Наименование тем	Количество часов		
		Всего часов	В том числе	
			Теория	Практика
1.	Вводное занятие	3	3	-
2.	Современные корабли и суда новых типов	2	2	-
3.	Типы парусных судов. Особенности парусного вооружения	2	2	-
4.	Глиссирующие суда. Скоростные спортивные модели	2	2	-
5.	Устройство и эксплуатация микролитражных двигателей внутреннего сгорания	3	2	1
6.	Автоматика на моделях	3	2	1
7.	Радиоуправление моделями	6	4	2
8.	Проектирование и изготовление моделей классов ФСР-ЭКО, ФСР-ЭКО (мини), ФСР-ЭКО В 2,5	98	22	76
8.1.	Конструкция корпуса, основные конструктивные элементы	3	2	1
8.2.	Изготовление матрицы	12	2	10
8.3.	Формовка корпуса	12	2	10
8.4.	Сборка корпуса	9	2	7
8.5.	Изготовление дейдвудной трубы	9	2	7
8.6.	Гребной винт и вал	12	3	9
8.7.	Рулевое устройство	9	2	7
8.8.	Типы электромоторов для моделей. Принцип работы компрессионного двигателя и двигателя с калильным зажиганием	3	2	1
8.9.	Охлаждение двигателей	6	1	5
8.10.	Установка и регулировка работы двигателей	5	1	4
8.11.	Источники питания для моделей	6	1	5
8.12.	Окраска и отделка моделей	12	2	10
9.	Текущая аттестация	3	3	-

10.	Регулировка, испытание моделей	10	1	9
11.	Изготовление моделей классов Ф5-Е, Ф5-10, Ф5-М	51	11	40
11.1.	Конструкция корпуса, основные конструктивные элементы яхт	3	2	1
11.2.	Изготовление матрицы	9	1	8
11.3.	Формовка корпуса	6	1	5
11.4.	Сборка корпуса	3	1	2
11.5.	Рулевое устройство и балласт	12	2	10
11.6.	Изготовление рангоута	3	1	2
11.7.	Изготовление элементов стоячего и бегучего такелажа	6	1	5
11.8.	Изготовление паруса	6	1	5
11.9.	Способы управления яхтой	3	1	2
12.	Ремонт и реставрация моделей	6	1	5
13.	Правила соревнований. Организация и проведение массовых мероприятий. Судейская практика	12	4	8
14.	Спортивные соревнования	12	-	12
15.	Итоговая аттестация	3	3	-
Итого:		216	62	154

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Вводное занятие. Цели и задачи. Правила безопасной работы при работе на станках.

2. Современные корабли и суда новых типов. Перспектива развития водного и морского транспорта. Новые типы судов. Их устройство, особенности: суда на подводных крыльях, на воздушной подушке, экранопланы и т.д.

3. Типы парусных судов. Особенности парусного вооружения. Парусный флот, принцип классификации, особенности парусного вооружения, спортивные парусные суда. Устройство парусного вооружения бегучий и

стоячий такелаж. Способы его изготовления и проводки.

4. Глиссирующие суда. Скоростные спортивные модели. Устройство, принцип работы редана. Конструкции скоростных спортивных моделей. Способы их изготовления и запуска.

5. Устройство и эксплуатация микролитражных двигателей внутреннего сгорания. Принцип работы компрессионного двигателя и двигателя с калильным зажиганием. Охлаждение двигателей.

Практические занятия. Практические запуски двигателей на стенде. Регулировка работы двигателей.

6. Автоматика на моделях. Простейшая автоматика. Автоматические и механические замыкатели и размыкатели. Гидравлический, электрический и часовой таймер. Гидростатический автомат.

Практические занятия. Регулировка работы двигателей.

7. Радиоуправление моделями. Радиоуправление моделями. Радиоэлектронные и электрические приборы управления нового поколения. Аппаратура 2.4 ГГц, бесколлекторные двигатели, программируемые регуляторы хода. Принцип радиосвязи. Принципиальная схема, исполнительные механизмы.

Практические занятия. Регулировка работы двигателей, радиоаппаратуры, запуск моделей.

8. Проектирование и изготовление моделей классов ФСР-ЭКО, ФСР-ЭКО (мини), ФСР-ЭКО В 2,5.

8.1. Конструкция корпуса, основные конструктивные элементы. Конструкция корабельного корпуса. понятие о прочности корпуса. Назначение деталей. Порядок проектирования. Вычерчивание общего вида и рабочих чертежей. Главные размеры судна. Расчеты ходовых характеристик, приближенное определение мощности двигателя на модель. Понятие остойчивости, дифферента, крена. Расчет водоизмещения.

Практические занятия. Задание на проектирование. Вычерчивание общего вида и рабочих чертежей. Теоретический чертеж.

8.2. Изготовление матрицы. Материалы и технология изготовления матрицы для корпуса модели.

Практические занятия. Постройка матрицы по шпангоутам. Придание требуемых обводов.

8.3. Формовка корпуса. Методы формовки. Технология изготовления корпуса.

Практические занятия. Подготовка матрицы, раскрой стеклоткани, нанесение клея и формовка корпуса в матрице.

8.4. Сборка корпуса. Способы крепления деталей. Технология сборки корпуса.

Практические занятия. Соединение нижней и верхней части корпуса, установка внутренних перегородок. Придание требуемых обводов и зачистка корпуса шкуркой.

8.5. Изготовление дейдвудной трубы. Конструкция и назначение дейдвудного устройства.

Практические занятия. Изготовление и крепление дейдвудной трубы.

8.6. Гребной винт и вал. Гребной винт (основные технические характеристики), его назначение. Шаг винта. Работа гребного винта. Приводы на гребной вал.

Практические занятия. Подбор гребных винтов и их балансировка. Изготовление гребных винта и вала.

8.7. Рулевое устройство. Рули и их типы. Способы изготовления рулей, рулевое устройство.

Практические занятия. Изготовление пера руля и баллера. Сборка и установка рулевого устройства.

8.8. Типы электромоторов для моделей. Принцип работы компрессионного двигателя и двигателя с калильным зажиганием. Типы и марки электродвигателей, их характеристики. Устройство и работа. Устройство и эксплуатация микролитражных двигателей внутреннего сгорания. Принцип работы компрессионного двигателя и двигателя с калильным зажиганием.

Практические занятия. Расчет необходимой мощности электродвигателей. Практические запуски двигателей на стенде.

8.9. Охлаждение двигателей. Назначение и классификация систем охлаждения. Нагрев и охлаждение двигателей.

Практические занятия. Изготовление и установка системы охлаждения двигателя.

8.10. Установка и регулировка работы двигателей. Различные виды крепления деталей. Способы регулировки скорости двигателей.

Практические занятия. Способы установки двигателя в корпусе модели, соединение с гребным валом. Регулировка работы двигателей.

8.11. Источники питания для моделей. Источники тока: сухие элементы (батарейки, аккумуляторы). Аккумуляторы кислотные, щелочные, серебряно-цинковые, никель-кадмиевые и др. Зарядка и разрядка аккумуляторов. Схемы подключения выключателей, реле, электронных регуляторов хода. Топливо для двигателей внутреннего сгорания: компоненты топлива, рецепты смесей. Безопасность труда при работе с источниками питания.

Практические занятия. Зарядка и разрядка аккумуляторов. Схемы подключения.

8.12. Окраска и отделка моделей. Свойства красок, растворителей, грунтовка, шпатлевка.

Подготовка различных поверхностей к отделке и окраске. Выбор красок.

Практические занятия. Подбор колера. Окраска кистью, распылителем, отделка после окраски. Безопасность труда.

9. Текущая аттестация.

Практические занятия. Анализ выполнения практических заданий, оценка выполненной модели (визуальной проверки правильности разметки, качества и аккуратности изготовления и покраски модели). Зачет по степени готовности модели.

10. Регулировка и испытание. Приемы регулировки.

Практические занятия. Испытательные и тренировочные запуски. Доработка конструкций моделей.

11. Изготовление моделей классов Ф5-Е, Ф5-10, Ф5-М

11.1. Конструкция корпуса, основные конструктивные элементы яхт.

Разновидности моделей яхт. Конструкция корпуса. Назначение деталей. Порядок проектирования. Задание на проектирование. Вычерчивание общего вида и рабочих чертежей.

Практические занятия. Задание на проектирование. Вычерчивание общего вида и рабочих чертежей. Теоретический чертеж.

11.2. **Изготовление матрицы.** Материалы и технология изготовления матрицы для корпуса модели.

Практические занятия. Постройка матрицы по шпангоутам. Придание требуемых обводов.

11.3. **Формовка корпуса.** Методы формовки. Технология изготовления корпуса.

Практические занятия. Подготовка матрицы, раскрой стеклоткани, нанесение клея и формовка корпуса в матрице.

11.4. **Сборка корпуса.** Способы крепления деталей. Технология сборки корпуса.

Практические занятия. Соединение нижней и верхней части корпуса, установка внутренних перегородок. Придание требуемых обводов и зачистка корпуса шкуркой.

11.5. **Рулевое устройство и балласт.** Технология изготовления рулевого устройства и балласта. Действие руля. Влияние вида, размера и веса руля и балласта на действие яхты.

Практические занятия. Изготовление рулевого устройства и установка рулевой машины. Изготовление и размещение балласта в корпусе модели.

11.6. **Изготовление рангоута.** Технология изготовления деталей рангоута.

Практические занятия. Изготовление рангоута: мачт, реев, гиков, деталей их крепления.

11.7. **Изготовление элементов стоячего и бегучего такелажа.** Технология изготовления деталей такелажа. Виды такелажа.

Практические занятия. Изготовление элементов стоячего и бегучего такелажа: вант, штагов, фалов, талрепов, юферсов.

11.8. **Изготовление паруса.** Особенности парусного вооружения и его типы. Боковое сопротивление и его центр. Центр парусности и его определение.

Зависимость и влияние на ходовые качества моделей места расположения этих центров.

Практические занятия. Изготовление паруса. Подготовка к установке и последовательность установки парусного вооружения на модель.

11.9. Способы управления яхтой. Действие ветра на парус. Силы, действующие на парус и корпус модели. Курсы относительно ветра, положение парусов на различных курсах.

Практические занятия. Проводка стоячего и бегучего такелажа. Действие руля. Управление парусами при помощи бегучего такелажа, автоматическое управление (ветровой руль), механическое управление (радиоуправление).

12. Ремонт и реставрация моделей кораблей и судов. Способы устранения поломок и дефектов, выявленных в процессе хранения.

Практические занятия. Восстановление утраченных элементов.

13. Правила соревнований. Подробное изучение регламентов проведения соревнований, правил безопасного поведения на спортивных и спортивно-массовых мероприятиях. Технические требования к моделям.

Практические занятия. Судейская практика. Сдача на судейскую категорию.

14. Спортивные соревнования.

Практические занятия. Участие в областных и республиканских соревнованиях по ходовым, радиоуправляемым моделям, в конкурсах стендового моделирования городского, районного, областного, международного уровней. Выполнение нормативов для получения спортивных разрядов и званий.

15. Итоговая аттестация. Презентация учащимися моделей, творческий отчет о результатах участия в соревнованиях, демонстрация портфолио творческих достижений учащихся.

Ожидаемые результаты

В результате усвоения программы учащиеся должны *знать*:

историю мореплавания и судостроения, морских войн и географических открытий;

приемы покраски корпуса и деталировки, обеспечивающие высокую стендовую оценку;

способы отработки приемов управления готовой моделью в различных погодных условиях;

правила проведения соревнований;

работу судейской коллегии.

уметь:

пользоваться методическими пособиями;

самостоятельно изготавливать чертежи и строить по ним модели;

строить более сложные модели классов Ф5-Е, ФСР-ЭКО, ФСР-ЭКО (мини),

ФСР-ЭКО В 2,5, Ф5-10, Ф5-М, а также владеть способами управления парусами;
строить стендовые модели-копии, скоростные и управляемые модели;
осуществлять высококачественную покраску модели акриловыми и анилиновыми красителями;
управлять моделью на открытой воде в сложных погодных условиях (осадки, ветер, волнение);
подготовить рефераты, доклады, стендовые доклады, тезисы, статьи, презентации для участия в выставках технического творчества, соревнованиях, конференциях, слетах, форумах, конкурсах;
выполнять спортивные нормативы.

Формы подведения итогов реализации программы

Для подведения итогов реализации программы с повышенным уровнем изучения образовательной области «судомоделизм» спортивно-технического профиля используются различные формы текущего контроля знаний и умений, текущей и итоговой аттестации.

Формы текущего контроля знаний и умений учащихся:

беседы, устный опрос, тестирование;
анализ результатов участия в различных соревнованиях (областных, республиканских);
выполнение нормативов спортивных разрядов;
выставка моделей.

Формы текущей аттестации учащихся:

анализ выполнения практических заданий, оценка выполненной модели (визуальной проверки правильности разметки, качества и аккуратности изготовления и покраски модели);
зачет по степени готовности модели;
выполнение спортивных нормативов.

Формы итоговой аттестации учащихся:

презентации творческих работ, моделей, выполненных учащимися;
творческий отчет о результатах участия учащихся в соревнованиях с присвоением звания кандидата либо мастера судомодельного спорта, в выставках технического творчества, конференциях, слетах, форумах, конкурсах;
демонстрация портфолио творческих достижений учащихся объединения по интересам (грамоты, дипломы, сертификаты и др.).

По результатам итоговой аттестации учащимся выдается свидетельство о дополнительном образовании детей и молодежи.

Формы и методы реализации программы

При получении дополнительного образования по программе будут применяться методы обучения, способствующие дальнейшему развитию у учащихся технического мышления и конструкторских способностей. Метод проблемных ситуаций, который побуждает учащихся к творческим и практическим действиям. Объяснительно-иллюстративный метод, который облегчает учебный процесс, решает дидактические задачи при помощи литературы и наглядного материала. Поисковый метод и метод проектов побуждает учащихся к решению практических задач. Для активизации мыслительной и творческой деятельности учащихся применяются метод проблемного обучения и эвристический метод.

Для мотивации творческой работы учащихся, организации взаимодействия и взаимопомощи применяются методы создания ситуации успеха, взаимопроверки, предоставления самостоятельного поиска и выбора модели.

Основными методами практического обучения являются выполнение тренировочных упражнений для совершенствования навыков управления моделью, работа с инструментами и материалами, самостоятельная работа над моделью, подготовка и участие в соревнованиях, выставках, конкурсах.

Обучение сочетает работу в составе группы и индивидуальную: тренировки по управлению моделью в бассейне и на открытой воде, изготовление сложных деталей с использованием станочного оборудования, отливки, травления, вакуумной прессы, покраски и других операций, требующих контроля педагога и соответствующего обеспечения.

Во время учебно-тренировочных занятий и соревнований особое внимание уделяется дисциплине и культуре поведения, добросовестному отношению к своим обязанностям.

Эффективному освоению программы способствуют материалы учебно-методического комплекса.

Литература и информационные ресурсы

1. Кодекс Республики Беларусь об образовании от 13 января 2011 года со вступившими в силу изменениями и дополнениями по состоянию на 3 августа 2020 года. – Минск: Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь, 2020. – 400 с.
2. Программа непрерывного воспитания детей и учащейся молодежи в Республике Беларусь на 2021–2025 годы: утверждена постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 31.12.2020 № 312
3. Типовая программа дополнительного образования детей и молодежи (спортивно-технический профиль).
4. Единая спортивная классификация/ под ред. В.В. Володина. – Минск, 2009.

5. Астрейко, С. Я. Педагогика технического труда и творчества: монография / С. Я. Астрейко. – Мозырь: УО МГПУ им. И.П. Шамякина, 2010. – 152 с.
6. Барта, Ч. 200 моделей для умелых рук / Ч. Барта. – СПб.: Сфинкс, 2012. – 224 с.
7. Варламов, Е. П. Конструирование скоростных кордовых моделей судов. – М.: ДОСААФ, 1973.
8. Детская военно-морская энциклопедия. – С. – Пб.: "Полигон", 2001.
9. Журавлева, А. П. Что нам стоит флот построить / А. П. Журавлева. – М.: Патриот, 1990. – 303 с.
10. Заенчик, В. М. Основы творческо-конструкторской деятельности. Методы и организация: учебник для вузов / В. М. Заенчик, А. А. Карачев, В. Е. Шмелев. – М.: Академия, 2004. – 256 с.
11. Заворотов, В. А. От идеи до модели. – М.: "Просвещение", 1988.
12. Карпинский, А., Смолис, С. Модели судов из картона. – Л.: "Судостроение", 1989.
13. Кузнецова, А. Г., Чайка, А. Н. Проектно-исследовательская деятельность учащихся // Дополнительное образование. – 2009. – № 7.
14. Лобастов, В. М. Электронная картографическая система "dKart Navigator»: учебное пособие. – Владивосток: МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2004.
15. Лук, А. Н. Психология творчества. – М.: Наука, 1978.
16. Моделизм [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://modelism.airforce.ru/>. Дата доступа: 26.03 2021 г.
17. Мычко, В.С. Слесарное дело: учеб. пособие / В.С. Мычко. – Минск: РИПО, 2015. – 220 с.
18. Пархоменко, В.П. Основы технического творчества: учеб. пособие / В.П. Пархоменко. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2000. – 148 с.
19. Прядехо, А.Н. Развитие технических интересов и способностей подростков / А.Н. Прядехо. – М.: НИИ ТО и ПО, 1990. – 218 с.
20. Фирст, П., Паточка, В. Паруса над океанами. – Л.: Судостроение, 1977.
21. Целовальников, А. С. Справочник судомоделиста. – Ч.2М.: ДОСААФ, 1978.
22. Целовальников, А. С. Справочник судомоделиста. – Ч.1. М.: ДОСААФ, 1978.
23. Шнип, И.А. Первые шаги в техническое творчество / И.А. Шнип. – Минск: НМЦ, 1997. – 128 с.
24. Шпаковский, В. О. Когда уроки сделаны. – Минск: "Полымя", 1991.
25. Юные корабли. Сборник. – М.: ДОСААФ, 1976.

Разработчик программы: Ролич Алексей Николаевич, педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории ГУО «Вилейский районный центр дополнительного образования детей и молодежи».

Письмо
Министерства образования
Республики Беларусь
«Об утверждении программы
объединения по интересам»
16.11.2021 №05-01-15/10000/дс

**ПРОГРАММА ОБЪЕДИНЕНИЯ ПО ИНТЕРЕСАМ
«ТРАССОВЫЙ МОДЕЛИЗМ»**
(спортивно–технический профиль, повышенный уровень изучения
образовательной области «Автомоделизм»)

Возраст обучающихся: 14-16 лет
Срок реализации – 1 год

Солигорск 2021

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В современных социально-экономических условиях система дополнительного образования детей и молодежи способствует развитию мотивации к познанию и творчеству, самореализации и профессиональному самоопределению учащихся. В связи с этим повышается роль объединений по интересам спортивно-технического профиля в организации допрофильной подготовки и профориентационной работы.

Актуальность данной программы заключается в том, что в ней удачно сочетаются практика и теория, проверенные многолетним опытом работы педагога, и учитываются современные требования к моделям, технологиям и материалам, применяемым для их изготовления. Программа направлена на создание условий для творческой самореализации обучающегося, развитие технического мышления, формирование технических способностей в процессе занятий спортивно-техническим моделированием.

Трассовый автомоделизм – динамичный, быстро развивающийся вид спортивно-технического творчества учащихся и молодежи, способный наиболее эффективно решать задачи начального трудового обучения учащихся, формирования у них устойчивых трудовых навыков и познавательных интересов, потребности в созидательном труде. В процессе обучения учащиеся приобретают различные знания, умения и навыки в области проектирования и построения моделей: знакомятся с основами физики, электроники, черчения и геометрии, свойствами материалов, учатся владеть столярным и слесарным инструментом, изготавливают действующие модели автомобилей различного класса и назначения проводят их ходовые испытания. В результате формируется база для определения будущей профессии.

Программа разработана для учащихся владеющих необходимым уровнем теоретических знаний, практическими навыками и умениями на базовом уровне и предполагает изучение с углублением содержания следующих учебных разделов:

1. Изготовление трассовой модели класса TR (ТА-3).
2. Изготовление трассовой модели класса G-33.
3. Изготовление трассовой модели P-32.
4. Изготовление трассовой модели P-24.
5. Тренировка на трассе.
6. Обслуживание спортивных электродвигателей.
7. Обслуживание и ремонт моделей и пультов управления.
8. Участие в соревнованиях.
9. Учебные экскурсии.
10. Заключительное занятие.

На занятиях учащиеся изготавливают модели автомобилей, проводят их испытания, устраняют неполадки, участвуют в соревнованиях. При этом каждый учащийся работает индивидуально над своей моделью. В объединении по интересам могут одновременно изготавливаться модели разных классов. Тематика занятий значительно расширяется за счёт внедрения элементов экспериментально-исследовательской деятельности учащихся и ориентирована

на подготовку моделистов-спортсменов с учетом соблюдения правил проведения соревнований по автомоделному спорту и положений о соревнованиях, проводимых в Республике Беларусь.

Программа объединения по интересам «Трассовый моделизм» повышенного уровня изучения образовательной области «Автомоделизм» разработана на основе типовой программы дополнительного образования детей и молодежи спортивно-технического профиля.

Цель реализации программы:

развитие творческого потенциала обучающихся через практическое моделирование, конструирование и управление трассовыми автомоделями, организация и проведение соревнований в условиях учреждения дополнительного образования детей и молодежи.

Задачи реализации программы:

Развивающие:

развивать у обучающихся познавательный интерес к трассовому автомоделному спорту, техническое и спортивное мышление.

формировать специальные знания, умения и навыки, их применение в практической деятельности;

формировать мотивацию к экспериментально-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;

формировать способность анализировать результаты деятельности;

профессионально ориентировать учащихся на технические специальности.

Воспитательные:

воспитывать бережное отношение к окружающему миру, аккуратность, культуру поведения;

воспитывать умение ставить цель, планировать этапы своей деятельности, добиваться реализации поставленной цели;

воспитывать умение работать в команде, доброжелательность, взаимопомощь.

Организационные условия реализации программы

Программа рассчитана на учащихся 14-16 лет. Наполняемость учебных групп 8-12 человек, так как освоение навыков управления автомоделами сопряжено с повышенным вниманием, большим физическим напряжением и требует индивидуальной работы с каждым учащимся.

Срок реализации программы – 1 год, занятия проводятся 3 раза в неделю, общее количество часов за год – 288.

Главное условие для работы объединения по интересам – наличие трассы. Силами учащихся и педагога дополнительного образования построена трасса, соответствующая европейским стандартам, на которой можно проводить международные соревнования.

Материалы и оборудование:

1. Требования к помещению

Учебный класс для трассового автомоделизма отвечает действующим санитарным нормам и правилам по освещённости, вентиляции, отоплению и пожарной безопасности. Покраска моделей проводится с использованием вытяжки. Помещение обеспечено средствами первичного пожаротушения.

В помещении находится медицинская аптечка в полной комплектации.

Для занятий имеется достаточное количество мебели:

рабочие столы, слесарный верстак, специальные столы, шкаф педагога, стеллажи для моделей, шкафы и полки для инструмента, стол педагога, шкафы и стеллажи для материалов, чертежей и книг.

Перечень специального оборудования: аудио и видео оборудование, бормашины; выпрямители, вытяжной вентилятор, вытяжной шкаф, шлифовальные машины по дереву, компрессор, компьютер, лампы, подвесная доска, пылесос, сверлильные станки, сушильный шкаф, тиски слесарные, токарно-винторезные станки, удлинители, фрезерный станок, электроточило.

2. Дидактический материал: видеофильмы, компьютерные программы, методические разработки, модели-призёры выставок, наглядные пособия, образцы моделей, плакаты, стенды, схемы, технологические карты, чертежи.

3. Расходные материалы общего пользования, необходимые для реализации программы. Для постройки моделей автомобилей используются самые разнообразные материалы. Наиболее широко используются: бумага, гвозди, герметики, грунты, дюралюминий, жёсть, калька, канифоль, клеи, самоклеящиеся плёнки, копировальная бумага, краски, крепёж, лаки, машинное масло, миллиметровая бумага, проволока, оцинкованное железо, паяльная кислота, полировальные пасты, припой, провода, растворители, резина, скотч, смазки, смола, стали, стеклотекстолит, фанера, цветные металлы, шпатлёвки.

Кроме указанных материалов при постройке и эксплуатации автомоделей используются различные технические средства, такие как: автомодельные трассы (36 метров 6 дорожек, 19 метров 4 дорожки), аккумуляторы, блоки питания, пульта управления моделями, судейский комплекс на базе ПК.

Ресурсное обеспечение:

станки: фрезерный, токарный по металлу, токарный по дереву, заточной;

ручные инструменты: отвёртка, кусачки, ножницы по металлу, стамеска, молоток, ножницы;

материалы: бумага, картон, оргстекло, пластмасса, клей «Момент», эпоксидный клей, модельная резина, краски аэрозольные.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов		
		всего часов	в том числе	
			теоретических	практических
1.	Вводное занятие	3	3	-
2.	Изготовление трассовой модели класса TR (ТА-3)	42	10	32
2.1	Изготовление деталей шасси		2	6
2.2	Сборка шасси		2	6
2.3	Установка электродвигателя и проводки		2	6
2.4	Изготовление кузова модели		2	6
2.5	Полная сборка модели, отладка и испытания		2	8
3.	Изготовление трассовой модели класса G-33	44	12	32
3.1	Проектирование модели. Изготовление чертежа		2	4
3.2.	Проектировка и изготовление шасси. Работа на токарном станке		3	6
3.3	Изготовление кузова модели. Отладка шасси		3	10
3.4	Полная сборка модели. Ходовые испытания		4	12
4.	Изготовление трассовой модели P-32	32	9	23
4.1	Изготовление деталей шасси		3	4
4.2	Сборка и отладка шасси			
4.3	Изготовление кузова модели. Полная сборка модели		3	7
	Отладка и ходовые испытания модели на трассе		3	12
5.	Изготовление трассовой модели P-24	32	9	23
5.1	Проектирование модели. Изготовление чертежа		2	3
5.2	Проектировка и изготовление шасси		2	3
5.3	Полная сборка модели. Ходовые испытания		3	14
5.4	Текущая аттестация		2	3

6.	Тренировка на трассе	36	12	24
6.1	Условия проведения тренировки на трассе		2	4
6.2	Тренировочная работа с моделями		10	20
7.	Обслуживание спортивных электродвигателей	20	4	16
7.1	Принцип работы электродвигателя. Конструкция двигателя		2	6
7.2	Выполнение работ по обслуживанию двигателя		2	10
8.	Обслуживание и ремонт моделей и пультов управления	18	3	15
8.1	Электропроводка пульта управления		1	3
8.2	Подбор основного сопротивления пульта управления		1	6
8.3	Подбор добавочного резистора пульта управления		1	6
9.	Участие в соревнованиях	52	9	43
9.1	Классификация соревнований и правила их проведения		3	3
9.2	Проведение и участие в соревнованиях различного уровня		6	40
10.	Учебные экскурсии	6	6	-
11.	Заключительное занятие. Итоговая аттестация	3	3	-
	Всего часов	288	80	208

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Вводное занятие

Значение автотранспорта в народном хозяйстве страны. Пути ускорения научно-технического прогресса в автомобилестроении. Переход на электротранспорт как решение ряда экономических и экологических задач. История отечественного автотранспорта. Цели, задачи и план работы объединения по интересам на учебный год.

Ознакомление с примерным календарем проведения соревнований по автомобильному спорту (трассовые автомобили). Меры безопасной работы в объединении по интересам. Инструктаж по пожарной безопасности.

2. Изготовление трассовой модели класса TR (ТА-3)

Тема 2.1. Изготовление деталей шасси. TR (ТА-3) – немасштабная копия седельного тягача для кольцевых гонок. Участие автомодели МАЗ в международных кольцевых гонках. Технические требования к модели класса TR (ТА-3).

Практические занятия. Разработка конструкции шасси модели TR (ТА-3). Выполнение эскизов деталей шасси. Выбор материала. Вырезание деталей шасси из стеклотекстолита. Изготовление стойки задней подвески. Изготовление передней подвески шасси.

Тема 2.2. Сборка шасси. Инструкция по мерам безопасной работы, алгоритм выполнения электромонтажных работ.

Практические занятия. Сборка деталей шасси заклепками. Подгонка и соединение деталей шасси. Изготовление передних и задних колес. Сборка передней и задней подвески модели.

Тема 2.3. Установка электродвигателя и проводки

Практические занятия. Установка двигателя на шасси. Установка проводки и подключение. Испытание шасси на стенде. Доводка и балансировка шасси. Испытание шасси на трассе.

Тема 2.4. Изготовление кузова модели

Практические занятия. Изготовление заготовки кузова из пластика. Изготовление деталей кузова из пластика. Сборка кузова модели TR. Покраска и отделка кузова. Подгонка кузова к шасси. Крепление кузова к шасси.

Тема 2.5. Полная сборка модели, отладка и испытания

Практические занятия. Окончательная сборка модели. Испытание, выявление и устранение недочетов. Регулировка, особенности в управлении.

3. Изготовление трассовой модели класса G-33

Тема 3.1. Проектирование модели. Изготовление чертежа. Требования к модели G-33. Особенности модели.

Практические занятия. Разметка деталей шасси. Вырезание деталей рамы из стали. Сборка деталей рамы пайкой. Изготовление стойки задней подвески. Установка подшипников качения. Сборка шасси. Установка задней оси и шестерен. Установка электродвигателя на шасси. Установка контактно-направляющего узла. Подключение электрического мотора, укладка проводки.

Тема 3.2. Проектировка и изготовление шасси. Работа на токарном станке

Практические занятия. Выставление зазора между шестернями. Регулировка токосъемных щеток. Балансировка и регулировка шасси. Испытание шасси на трассе.

Тема 3.3. Изготовление кузова модели. Отладка шасси

Практические занятия. Изготовление деталей кузова из пластика. Сборка кузова модели. Покраска и отделка кузова модели G-33.

Тема 3.4. Полная сборка модели. Ходовые испытания

Практические занятия. Полная сборка модели G-33. Испытание, выявление и устранение недочетов. Регулировка, особенности в управлении.

4. Изготовление трассовой модели класса P-32

Тема 4.1. Изготовление деталей шасси. Технические требования к модели Р-32. Особенности модели.

Практические занятия. Устройство шасси. Установка подшипников скольжения. Изготовление задних колес. Установка контактно-направляющего узла. Установка оси и шестерни. Установка электрического двигателя на шасси. Укладка проводки, подключение электрического двигателя.

Тема 4.2. Сборка и отладка шасси

Практические занятия. Установка колес на ось. Отладка и испытание шасси на стенде. Балансировка шасси. Испытание на трассе.

Тема 4.3. Изготовление кузова модели. Полная сборка модели

Практические занятия. Изготовление кузова модели из пластика. Покраска кузова. Подгонка кузова к шасси. Установка кузова.

Тема 4.4. Отладка и ходовые испытания модели на трассе

Практические занятия. Испытание, выявление и устранение недочетов. Регулировка, особенности в управлении.

5. Изготовление трассовой модели Р-24

Тема 5.1. Проектирование модели. Изготовление чертежа. Технические требования к модели Р-24. Особенности модели.

Практические занятия. Устройство шасси. Принцип работы. Установка трубок крепления кузова. Установка подшипников скольжения. Установка контактно-направляющего узла.

Тема 5.2. Проектировка и изготовление шасси

Практические занятия. Сборка и разборка шасси, регулировка. Укладка проводников электрического тока. Установка оси и шестерни. Подбор шестерни. Установка электрического двигателя на шасси. Регулировка зазора между шестернями. Подключение электропроводки. Установка колес. Контроль клиренса.

Тема 5.3. Полная сборка модели. Ходовые испытания

Практические занятия. Установка кузова из пластика. Покраска кузова и салона модели. Сборка кузова модели, установка на шасси. Подгонка кузова.

Тема 5.4. Текущая аттестация

Практические занятия. Испытание, выявление и устранение недочетов. Регулировка, особенности в управлении. Текущая аттестация проводится в форме зачета.

6. Тренировка на трассе

Тема 6.1. Условия проведения тренировки на трассе. Обеспечение безопасного поведения учащихся-участников тренировок и зрителей. Условия проведения тренировки на трассе, стиль пилотирования.

Практические занятия. Ознакомление учащихся с конструкцией, электрической схемой, алгоритмом настройки пультов.

Тема 6.2. Тренировочная работа с моделями. Объяснение смысла управляющих действий пилота (курок пульта – аналог педалей газа и тормоза настоящего автомобиля). Разъяснение правильных действий при управлении моделью (движение в повороте на пониженной скорости, сброс скорости – торможение – на прямой, до начала криволинейного участка, плавность –

слитность – движения модели по всей трассе, индивидуальный характер выбора скорости на поворотах для разных моделей, разных дорожек, разных условий подготовки трассы).

Практические занятия. Обучение правильному «хвату» пульта, выработка привычки держать пульт правильно; практическое обучение технике вождения моделей; выработка стереотипов пилотирования (формирование «автопилота» в сознании обучающегося); обучение правильным приемам ведения гонки; обучение тактике ведения борьбы на трассе; приучение к постоянному контролю состояния модели, диагностике неисправностей, необходимости текущего обслуживания моделей и пультов управления. Формирование у учащихся «чувства модели».

Тренировочная работа учащихся проходит с моделями, собранными в прошлом учебном году для восстановления навыков и укрепления стереотипов пилотирования. Тренировочная работа идет параллельно постройке новых моделей на трассе.

При достижении определенных скоростных возможностей моделей и уровня квалификации учащихся в индивидуальном порядке происходит перевод с учебных (реостатных) пультов управления на спортивные (электронные).

7. Обслуживание спортивных электродвигателей

Тема 7.1. Принцип работы электродвигателя. Конструкция двигателя. Выбор двигателя для трассовых моделей в зависимости от класса. Моторы «Parma» и «Proslot». Их отличие от моторов «Falcon».

Основные узлы моторов «Parma» и «Proslot».

Практические занятия. Регулировка осевого люфта. Установка шунтирующих проводов. Регулировка пружин щеток. Установка изоляторов на пружины. Смазка втулок. Подбор передаточного отношения редуктора. Установка моторов «Parma» и «Prostor». Сравнительный анализ скорости моделей с мотором «Falcon» и мотором «Parma».

Тема 7.2. Выполнение работ по обслуживанию двигателя. Обслуживание моторов. Контроль состояния втулок и щеточно-коллекторного узла.

Практические занятия. Замена щеток по мере износа. Регулировка и замена пружин. Замена втулок по мере износа. Установка шарикоподшипников. Проточка (шлифовка) коллектора. Очистка внутренней полости статора. Смазка втулок или шарикоподшипников.

8. Обслуживание и ремонт пультов управления

Тема 8.1. Электропроводка пульта управления. Возможные варианты изоляции проводов, толщина провода.

Практические занятия. Смена электропроводки пульта управления. Изготовление клемм для пульта.

Тема 8.2. Подбор основного сопротивления пульта управления. Пульт управления – сложное электромеханическое устройство, в котором есть изнашиваемые механические и электрические соединения, а также

компоненты, которые могут быть повреждены в результате неправильной эксплуатации.

Практические занятия. Осуществление постоянного контроля состояния, диагностики и оперативного устранения неисправности пультов.

Механические воздействия на модели во время эксплуатации (столкновения, удары о бортик, вылеты на пол, износ трущихся частей).

Тема 8.3. Подбор добавочного резистора пульта управления. Резисторы различного сопротивления. Расчёт добавочного сопротивления.

Практические занятия. Подбор и подключение резистора.

Эксплуатация трассовой модели, диагностика неисправностей и оперативное их устранение: замена изношенных механические и электрические соединений и компоненты, которые могут быть повреждены в результате неправильной эксплуатации пульта.

9. Участие в соревнованиях

9.1. Классификация соревнований и правила их проведения. Подготовка и проведение классификационных соревнований. Изучение правил проведения соревнований по трассовым моделям (Белорусская Федерация автомобильного спорта).

Практические занятия. Подготовка моделей и моделистов к соревнованиям. Изготовление эмблемы, упаковка моделей для транспортировки к месту соревнований.

Тема 9.2. Проведение и участие в соревнованиях различного уровня. Тренировочный процесс и соревнования создают совершенно разные условия для работы сознания и, особенно, эмоциональной сферы учащихся. Поэтому участие в соревнованиях является очень важной и неотъемлемой частью учебного процесса в трассовом автомоделизме.

Включение учащихся в соревновательный процесс с начала сезона. Возможность принять участие во всех соревнованиях с моделями учебно-спортивных классов, постепенно переходя от сравнительно простых моделей на более сложные.

Перед первыми соревнованиями педагог дает дебютантам общую информацию о правилах проведения соревнований и действиях спортсменов в минимально необходимом объеме. Наблюдая за самостоятельной деятельностью каждого учащегося во время первых соревнований, педагог получает необходимую информацию об особенностях его поведения, реакции на различные внешние обстоятельства, уровне усвоения ранее полученных знаний. Опираясь на эту информацию и знания об уровне физического, психического и умственного развития учеников, педагог определяет индивидуальный подход к обучению, спортивной подготовке и воспитанию каждого учащегося в отдельности.

Практические занятия. Участие в соревнованиях позволяет согласовать совершенствование навыков пилотирования учащихся с ростом скоростных возможностей моделей. Проведение и участие в соревнованиях различного уровня позволяет обеспечить быстрый рост спортивного мастерства

и повышение технических результатов учащихся, использовать игровые и спортивные стимулы для поддержания интереса учащихся к учебной работе.

Дальнейшее спортивное обучение происходит, в основном, в двух формах: - обсуждение и анализ спортивных и технических результатов выступлений каждого спортсмена в прошедших соревнованиях, с озвучиванием конкретных ошибок, причин их совершения и рекомендациями по будущим выступлениям; - постановка конкретных индивидуальных задач перед каждым спортсменом перед началом соревнований. От гонки к гонке анализ должен становиться глубже, а задачи – сложнее, с учетом роста опыта и мастерства спортсменов. Очень важно, что вся эта работа опирается на добрую волю и заинтересованность учащихся.

10. Учебные экскурсии

Экскурсии на предприятия города и в учебные заведения.

11. Заключительное занятие. Итоговая аттестация

Тестовые задания по автомоделированию. Защита проектов. Презентация портфолио достижений.

ФОРМЫ И МЕТОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

В основу программы положены основные педагогические принципы и методы обучения, которые реализуются в соответствии с поставленными задачами и содержанием:

учёт возрастных особенностей;

доступность предлагаемых технических задач и творческих заданий;

непрерывность технологического процесса;

использование междисциплинарных связей в обучении;

результативность творческого труда.

Характерной особенностью организации работы объединения по интересам «Трассовый автомоделизм» является создание общности учащихся и педагога на принципах взаимодействия, партнёрства, сотрудничества. В процессе обучения формируется коллектив, способный решать спортивные задачи во время участия в соревнованиях различных уровней.

Занятия, на которых учащиеся приобретают навыки управления моделями строятся по принципу «от простого к сложному». Обучение строится с освоения простых элементов (движения по прямой) и заканчиваются прохождением поворотов в управляемом заносе.

Методы, используемые на занятии педагогом: объяснительно-иллюстративный, эвристический, проектно-конструкторский, метод проблемного обучения.

Основная форма организации образовательного процесса на занятиях – фронтальная, а также используется групповая (3-4 человека) при подготовке команды к соревнованиям и во время проведения тренировочных заездов, что обусловлено необходимостью более глубокой работы с моделями и техническими возможностями трассы, а также большим объемом индивидуальной работы при подготовке к соревнованиям.

На занятиях учащиеся самостоятельно изготавливают модели трассовых машин, тем самым закрепляя полученные знания по устройству моделей на практике.

Практические занятия проводятся с использованием наглядных пособий (фотографий, чертежей, схем, готовых моделей), технических средств обучения (компьютера, учебных станков, оборудования), технической литературы, интернет – источников, а также в форме учебных экскурсий на производство, тренировочных запусков моделей, участия в спортивных соревнованиях.

Для мотивации и поддержания интереса к занятиям проводятся межклубковые соревнования.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Знать:

основы электротехники; процесс постройки моделей; конструкции часто используемых приспособлений; устройства электроники, используемые в конструкциях пультов управления моделями; названия, свойства и область применения используемых в автомоделлизме материалов; правила проведения соревнований; названия деталей трассовых моделей.

Уметь:

работать со специальной литературой, чертежами и фотографиями; свободно владеть терминологией и специфическими понятиями; строить, как отдельные части и детали, так и модели в целом; окрашивать модель и детали различными способами; выполнять изученные технологические операции; обслуживать электродвигатели моделей и пульты управления моделями; самостоятельно работать со спортивными моделями на трассе; участвовать в соревнованиях с моделями; пользоваться различным инструментом и приспособлениями, оборудованием.

ФОРМЫ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Текущая аттестация проводится после освоения содержания основных тем программы. Формами текущей аттестации являются: опрос, зачет, выставка работ учащихся, презентация портфолио достижений.

Итоговая аттестация проводится по завершении реализации программы в форме тестовых заданий по моделированию, защиты проектов и презентации портфолио достижений, участия в соревнованиях различного уровня.

ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Кодекс Республики Беларусь об образовании от 13 января 2011 года со вступившими в силу изменениями и дополнениями по состоянию на 3 августа 2020 года. – Минск: Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь, 2020. – 400 с.
2. Программа непрерывного воспитания детей и учащейся молодежи в Республике Беларусь на 2021–2025 годы: утверждена постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 31.12.2020 № 312

3. Типовая программа дополнительного образования детей и молодежи (спортивно-технический профиль).
4. Единая спортивная классификация/ под ред. В.В. Володина. – Минск, 2009.
5. Авто моделирование: проблемы, поиск, находки. Результаты научно-исследовательской деятельности МДДиМ / В. Радунская [и др.] – Минск, 2002. – 13 с.
6. Астрейко, С. Я. Педагогика технического труда и творчества: (культурологический аспект): монография / С. Я. Астрейко ; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина». — Мозырь, 2010. —151 с.: схемы. — Библиография: с. 144—150 (107 назв.).
7. Дубинский, И.В «Мы строим модели». Альбом / И.В.Дубинский. – к. Радзянска школа, 1989 г.
8. Артоболевский, И.И. Механизмы в современной технике / И. И. Артоболевский. – М.: Наука, 1970.
9. Глинский, Б.А. Моделирование как метод научного исследования / Б. А. Глинский. – М.: ДОСААФ, 1977.
- 10.Гридасов, А.И. Автомодельный спорт, трассовые модели / А. И. Гридасов. – Минск, 2008.
- 11.Карабанов,И.А. Технологический справочник школьника /И.А.Карабанов, В.А.Юдицкий ; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина» ; под редакцией И. А. Карабанова. — Мозырь, 2012. — 238 с.: ил.
- 12.Миль, Г. Модели с дистанционным управлением / Г. Миль. – Л., 1994.
- 13.Нестеренко, А.И. Организация и материально-техническое обеспечение учебного процесса лаборатории трассового авто моделизма: мет. пособие / А. И. Нестеренко. – Санкт-Петербург, 2012.
- 14.Бумажные модели автомобилей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // <http://avtomodeli.masteraero.ru>. Дата доступа: 25.08.2019 г.
15. Международная ассоциация трассового авто модельного спорта ISRA [Электронный ресурс]. – Режим доступа:// www.isra-slot.com. Дата доступа 26.08.2019 г.
16. Производство спортивных и аттракционных авто модельных трасс и комплектующих [Электронный ресурс]. – Режим доступа: // <http://www.bolid-team.ru>. Дата доступа: 26.08.2019 г.

Разработчик программы: Скалабан Александр Николаевич, педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории Государственного учреждения дополнительного образования «Центр технического творчества детей и молодежи Солигорского района».

Письмо
Министерства образования
Республики Беларусь
«Об утверждении программы»
21.01.2019 № И-05-01-23/19

**ПРОГРАММА ОБЪЕДИНЕНИЯ ПО ИНТЕРЕСАМ
«АВИАМОДЕЛИРОВАНИЕ»**
(спортивно-технический профиль, повышенный уровень
изучения образовательной области «Авиамоделизм»)

Возраст учащихся: 14-18 лет
Срок реализации программы: 2 года

Минск 2019

Пояснительная записка

В современных социально-экономических условиях система дополнительного образования детей и молодежи способствует проявлению инициативности, активности и индивидуальности, развитию мотивации к познанию и творчеству, самореализации и профессиональному самоопределению учащихся. В связи с этим повышается роль объединений по интересам спортивно-технического профиля в организации допрофильной подготовки и профориентационной работы.

Программа объединения по интересам «Авиамоделирование» с повышенным уровнем изучения образовательной области «Авиамоделизм» разработана для учащихся среднего и старшего школьного возраста. На занятиях в объединении по интересам «Авиамоделирование» учащиеся закрепляют и углубляют знания, полученные на уроках математики, физики, черчения, учатся применять их на практике. Спортивно-техническое творчество – это «мост» от знаний, полученных в школе, к знаниям специальным, производственным, к техническому опыту, к профессии. Освоение программы повышенного уровня позволяет учащимся самостоятельно строить и подготавливать технику к соревнованиям, выполнять нормативы для получения спортивных разрядов и пройти практику судейства соревнований по техническим видам спорта.

Актуальность программы объединения по интересам «Авиамоделирование» на повышенном уровне обусловлена получением учащимися основ технического образования, которое способствует формированию политехнического мировоззрения и выбору будущей профессии.

Авиамоделизм – это не только ступенька овладения авиационной техникой, но и сочетание творчества и спорта, школа воспитания развитой, дисциплинированной, технически грамотной гармоничной личности, с высокой культурой труда, способной занять достойное место в современном обществе.

Развитие у учащихся творческой инициативы, конструкторских и изобретательских навыков, индивидуальный подход к занятиям, доброжелательность, возможность самостоятельного и осознанного выбора рода занятий привлекают подростков, позволяет каждому раскрыться как индивидууму и помогает в будущем сделать правильный профессиональный выбор.

Программа объединения по интересам «Авиамоделирование» повышенного уровня изучения образовательной области «Авиамоделизм» разработана на основе типовой программы дополнительного образования детей и молодёжи (спортивно-технический профиль), утверждённой Постановлением Министерства образования РБ от 06.09.2017 №123.

Программа объединения по интересам «Авиамоделирование» состоит из двух ступеней.

Первая ступень рассчитана на один год (1-й год обучения) и является программой базового уровня освоения образовательной области «Авиамоделизм».

Вторая ступень рассчитана на два года (2-й и 3-й год обучения) и является программой повышенного уровня освоения образовательной области «Авиамоделизм».

Вторая ступень обучения рассчитана на обучение и целенаправленную подготовку авиамоделлистов спортивного профиля.

Второй год обучения включает более сложную работу, с элементами конструирования и экспериментального авиамоделлизма, с обучением работе на токарном, фрезерном, сверлильном, станках и оборудовании. Таким образом, обеспечивается приобретение учащимися теоретических знаний и практических навыков для дальнейшей работы при переходе на 3-й год обучения, а также ориентация учащихся на технические специальности при выборе будущей профессии.

На 3-м году обучения осуществляется дифференциация процесса обучения, используется индивидуальный подход, а оценка знаний, умений и навыков позволяет развить высокий познавательный интерес, неординарное техническое мышление, активизировать исследовательскую и конструкторскую деятельность, воспитывать самостоятельность, инициативу, постоянное стремление к новым знаниям и высокой культуре труда.

Программа строится на подборе теоретического и практического материала, способствующего максимально продуктивной результативности образовательного процесса. Большое внимание уделяется гражданскому и патриотическому воспитанию.

Все темы в учебно-тематическом плане располагаются так, чтобы обеспечивались взаимосвязь между ними по принципу от простого к сложному, а практическая деятельность учащихся опиралась на знания, полученные ими в школе, лицее, колледже, в процессе самообразования или на занятиях данного объединения по интересам.

Организационные условия реализации программы

Объединение по интересам формируется из учащихся, прошедших первую базовую ступень обучения, а также имеющих подготовку, полученную ранее в других объединениях по интересам технического и спортивно-технического направления.

Количество учащихся в объединении по интересам второго года обучения – не менее 8 человек. Возраст – 14 – 16 лет. Так как программа объединения по интересам 2-го года обучения включает элементы исследовательской и экспериментальной работы, изучение общего устройства токарно-винторезного, фрезерного, сверлильного станков и получение практических навыков при работе на них, что требует больше времени при обучении и выполнении практической работы для изготовления авиамоделей, занятия проводятся три раза в неделю по 3 академических часа (324 часа в год). По программе 2-го года обучения могут заниматься как те, кто раньше посещал

объединение по интересам, так и те учащиеся, кто прошёл подготовку самостоятельно.

Учащиеся 2-го года обучения принимают участие в выставках технического творчества, соревнованиях. При подготовке для участия в соревнованиях применяются комплексы упражнений общефизической подготовки на развитие скорости реакции, на развитие вестибулярного аппарата, на развитие выносливости.

Объединение по интересам 3-го года обучения рассчитано на целенаправленную подготовку авиамоделлистов спортивного профиля. Возраст – 16-18 лет. Основная часть учебного времени, согласно программе, направлена на обучение чтению и выполнению чертежей, в том числе с использованием компьютерных программ, на изучение технологий изготовления авиамоделей, постройку моделей чемпионатных и нечемпионатных классов, работу по доводке и форсированию авиамоделльных двигателей, с применением в практической работе современных материалов, станков и другого оборудования, а также тренировочные полёты на специально оборудованных площадках и стадионах, тренировочные тест-полёты на компьютерных симуляторах, специальную физическую и психологическую подготовку для участия в соревнованиях различных рангов и конкурсах. Занятия проводятся три раза в неделю по 3 академических часа (324 часа в год). Количество учащихся – не менее 8 человек.

Материалы и оборудование

Занятия объединения по интересам «Авиамоделлирование» проводятся в специально оборудованном для этих целей помещении с применением столярного, слесарного инструментов; станков по обработке древесины; сверлильного, учебных токарного и фрезерного станков по обработке металлов (ТВ-7М, НГФ-110 или аналогичные). Количество комплектов слесарного и столярного инструментов должно соответствовать количеству рабочих мест плюс два запасных.

Из материалов для изготовления деталей авиамоделей применяются различные породы древесины, как хвойные, так и лиственные (сосна, кедр, липа, осина, берёза, бук, бальза и др.), фанера различной толщины, различные виды клеев, металлы (дюралюминий, алюминий, чугун, латунь, медь, сталь), комплекты двигателей внутреннего сгорания, бесколлекторные электродвигатели и регуляторы к ним, аккумуляторы, пенопласт марки ПС и ПХВ, различные виды пластиков, топливные смеси для двигателей внутреннего сгорания и др.

Цель реализации программы: Воспитание трудолюбия, развитие творческих способностей, формирование конструкторских и рационализаторских умений и навыков изготовления, испытания различных авиамоделей.

Задачи реализации программы:

Развивающие:

развивать способности к самообразованию и применению полученных знаний в разнообразных жизненных ситуациях;

развивать мотивацию к познанию и творчеству.

развивать мотивацию к активной исследовательской деятельности и конструированию;

развивать творческие, конструкторские задатки и способности;

расширять политехнический кругозор;

расширять профессиональное и эстетическое развитие учащихся.

Воспитательные:

воспитывать трудолюбие, терпеливость и настойчивость в работе;

воспитывать самостоятельность, инициативу, постоянное стремление к новым знаниям;

формировать активную жизненную позицию и гражданственность;

воспитывать высокую культуру труда.

Задачи реализации программы 2-го года обучения:

Обучающие:

совершенствовать навыки работы с различными, в том числе и современными материалами, инструментами и оборудованием;

обучать работе на учебных сверлильном, токарном и фрезерном станках;

обучать приёмам и способам изготовления авиамоделей различных классов;

обучать элементам экспериментального авиамоделизма;

обучать основам конструирования;

обучать принципам запуска, регулировки и обслуживания авиамоделейных двигателей;

обучать принципам запуска авиамоделей различных классов.

Учебно-тематический план 2-й год обучения

№ п./п.	Название разделов, тем	Кол-во часов		
		всего часов	в том числе	
			теорети- ческих	практи- ческих
1.	Вводное занятие	3	3	-
2.	Понятие об авиамоделизме как виде спорта	3	3	-
3.	Основы аэродинамики и авиационной метеорологии	3	2	1

4.	Общее устройство и принцип работы учебных станков: сверлильного, токарного и фрезерного	15	6	9
5.	Черчение	9	3	6
6.	Свободнолетающие модели самолетов	57	21	36
6.1.	Выбор типа модели	9	3	6
6.2.	Изготовление крыла	15	6	9
6.3.	Изготовление стабилизатора и киля	9	3	6
6.4.	Изготовление фюзеляжа с винтомоторной группой и общая сборка модели	15	6	9
6.5.	Балансировочные и регулировочные работы с учебно-тренировочными запусками	9	3	6
7.	Кордовые модели самолётов	69	24	45
7.1	Классы кордовых моделей	6	3	3
7.2.	Изготовление несущих поверхностей	12	3	9
7.3.	Изготовление фюзеляжа и киля	6	3	3
7.4.	Изготовление и установка шасси	6	3	3
7.5.	Винтомоторная группа	12	3	9
7.6.	Изготовление и установка системы управления	9	3	6
7.7.	Общая сборка	12	3	9
7.8.	Балансировочные и регулировочные работы с учебно-тренировочными запусками	6	3	3
8.	Авиационные двигатели	15	9	6
9.	Экспериментальное моделирование и основы конструирования	45	18	27
9.1.	Изготовление авиамоделей с геометрической формой «утка»	15	6	9
9.2.	Изготовление авиамоделей двухбалочной конструкции типа «рама»	15	6	9
9.3.	Изготовление авиамоделей с крылом эллиптической формы	15	6	9
10.	Общая физическая подготовка	15	3	12
11.	Работа на авиасимуляторе	12	3	9

12.	Правила проведения соревнований по авиамodelьному спорту в Республике Беларусь	9	6	3
13.	Тренировочные полёты	30	12	18
13.1.	Запуск свободнолетающих моделей	15	6	9
13.2.	Пилотирование кордовых моделей	15	6	9
14.	Показательные запуски	12	3	9
15.	Участие в соревнованиях	15	3	12
16.	Учебные экскурсии	9	-	9
17.	Заключительное занятие	3	-	3
	Всего часов	324	119	205

Содержание программы

1. **Вводное занятие.** Организационные вопросы. Ознакомление с программой объединения по интересам на новый учебный год. Правила поведения в объединении по интересам и учреждении. Диагностика уровня знаний об авиамodelизме.

2. **Понятие об авиамodelизме как о спорте.** Из истории развития авиамodelизма как вида спорта. Технические требования для авиамodelей. Достижения в авиамodelизме.

3. **Основы аэродинамики и авиационной метеорологии.** Воздушная оболочка Земли. Атмосфера. Восходящие и нисходящие потоки. Аэродинамические силы, действующие на крыло.

Практические занятия. Определение силы ветра. Нахождение потоков.

4. **Общее устройство и принцип работы учебных станков: сверлильного, токарного и фрезерного.** Устройство и принцип работы сверлильного станка. Устройство и принцип работы учебного настольного фрезерного станка НГФ-110 или аналогичного. Устройство и принцип работы учебного настольного токарно-винторезного станка ТВ-7М или аналогичного. Правила безопасной работы на учебных станках: сверлильном, фрезерном и токарно-винторезном. Установка фрез и резцов. Типы фрез, типы резцов, типы свёрл. Детали, обрабатываемые на этих станках. Применяемые виды материалов. Техника безопасности при работе на фрезерном, сверлильном, токарном и другом оборудовании.

Практические занятия. Засверливание отверстий в заготовках деталей моделей на сверлильном станке. Фрезерование заготовки для изготовления стартового крючка. Вытачивание простейшей втулки для крепления хвостовой балки кордовой модели. Текущая аттестация.

5. **Черчение.** Типы линий. Основные виды чертежа. Правила нанесения размеров. Разрезы и сечения. Рабочие чертежи деталей модели и моделей.

Практические занятия. Выполнение чертежей. Текущая аттестация.

6. Свободнолетающие модели самолетов.

Тема 6.1. Выбор типа модели. Технические требования к свободнолетающим моделям. Модель планера. Модель с резиновым двигателем. Таймерная модель. Материалы, применяемые для изготовления свободнолетающих моделей и особенности их обработки

Практические занятия. Изучение особенностей конструкции модели. Выполнение рабочего чертежа. Подготовка материалов для изготовления.

Тема 6.2. Изготовление крыла. Особенности парящего полета. Влияние геометрических форм крыла на качество полета. Нервюры, лонжероны, задние и передние кромки.

Практические занятия. Изготовление крыла.

Тема 6.3. Изготовление стабилизатора и киля. Горизонтальное и вертикальное оперение. Формы оперения.

Практические занятия. Изготовление стабилизатора. Изготовление киля. Обработка неровностей. Обтяжка киля и стабилизатора.

Тема 6.4. Изготовление фюзеляжа с винтомоторной группой и общая сборка модели. Виды и формы фюзеляжа. Конструктивно-силовые схемы фюзеляжа.

Особенности винтомоторной группы.

Практические занятия. Изготовление фюзеляжа. Изготовление винтов механизма установки стабилизатора, руля направления, детермолизатора, стартового крючка, деталей воздушного винта и втулок на токарно-винторезном станке ТВ-7М и фрезерном станке НГФ-110. Сборка модели. Обтяжка модели.

Тема 6.5. Балансировочные и регулировочные работы с учебно-тренировочными запусками. Регулировка модели, регулировка механизмов установки стабилизатора, руля направления и детермолизатора.

Практические занятия. Подгонка веса модели на достижение максимальной продолжительности полета. Пробные запуски модели с руки и на леере. Отработка стабильного старта на леере. Текущая аттестация.

7. Кордовые модели самолётов.

Тема 7.1. Классы кордовых моделей. Особенности конструкций кордовых моделей. Учебно-тренировочная кордовая модель самолёта. Технические требования к кордовым моделям. Приемы управления. Фигуры высшего пилотажа для кордовых моделей.

Практические занятия. Выбор схемы и класса модели. Выполнение рабочего чертежа. Подбор материалов для изготовления кордовой модели.

Тема 7.2. Изготовление несущих поверхностей. Особенности конструкции крыла и стабилизатора.

Практические занятия. Расчет профиля крыла и стабилизатора. Изготовление крыла и стабилизатора. Изготовление нервюр, лонжеронов, задних и передних кромок.

Тема 7.3. Изготовление фюзеляжа и киля. Особенности конструкции.
Практические занятия. Изготовление фюзеляжа, киля модели.

Тема 7.4. Изготовление и установка шасси. Разновидности шасси. Особенности конструкции шасси.

Практические занятия. Изготовление втулок шасси на токарно-винторезном станке ТВ-7М. Изготовление кронштейна держателя носовой стойки шасси на фрезерном станке НГФ-110. Установка шасси.

Тема 7.5. Винтомоторная группа. Особенности конструкции топливного бака, воздушного винта. Установка авиамодельного двигателя.

Практические занятия. Изготовление топливного бака, воздушного винта, установка авиамодельного двигателя.

Тема 7.6. Изготовление и установка системы управления. Особенности устройства и расчет системы управления. Корды.

Практические занятия. Изготовление элементов управления на токарно-винторезном станке ТВ-7М. Монтаж системы управления.

Тема 7.7. Общая сборка. Последовательность сборки модели. Материалы для обтяжки и покраски модели.

Практические занятия. Сборка, обтяжка и покраска модели.

Тема 7.8. Балансировочные и регулировочные работы с учебно-тренировочными запусками. Центр тяжести. Меры безопасности на тренировках. Управление полетом модели.

Практические занятия. Определение центра тяжести модели. Регулировка модели. Устранение недостатков. Отработка навыков управления полетом модели. Текущая аттестация.

8. Авиационные двигатели. Обзор двигателей, которые используются в авиации. Авиамодельные двигатели. Двигатели из резины - резиномоторы. Двигатели на сжатом газе. Различные двигатели внутреннего сгорания для авиамodelей. Принцип работы. Топливные смеси. Техника безопасности при работе с двигателями.

Практические занятия. Отработка навыков запуска и регулирования компрессионных и калильных двигателей. Изготовление штуцера отбора давления из картера двигателя в бак (станок ТВ-7М). Текущая аттестация.

9. Экспериментальное моделирование и основы конструирования.

Тема 9.1. Изготовление авиамоделей с геометрической формой «утка». Технология изготовления модели. Разработка проекта авиамодели.

Практические занятия. Выполнение рабочих чертежей модели, ее узлов и деталей. Постройка и испытание модели. Выявление недостатков, усовершенствование конструкции экспериментальной модели. Тренировки в запуске моделей, пилотаже. Текущая аттестация.

Тема 9.2. Изготовление авиамоделей двухбалочной конструкции типа «рама». Технология изготовления модели. Разработка проекта авиамодели.

Практические занятия. Выполнение рабочих чертежей модели, ее узлов и деталей. Постройка и испытание модели. Выявление недостатков, усовершенствование конструкции экспериментальной модели. Тренировки в запуске моделей, пилотаже. Текущая аттестация.

Тема 9.3. Изготовление авиамоделей с крылом эллиптической формы. Технология изготовления модели. Разработка проекта авиамодели.

Практические занятия. Выполнение рабочих чертежей модели, ее узлов и деталей. Постройка и испытание модели. Выявление недостатков, усовершенствование конструкции экспериментальной модели. Тренировки в запуске моделей, пилотаже. Текущая аттестация.

10. Общая физическая подготовка. Физические качества (сила, выносливость, скорость, ловкость, реакция). Уровень физических возможностей организма. Понятие о вестибулярном аппарате.

Практические занятия. Физические упражнения на тренировку вестибулярного аппарата и общего физического развития. Текущая аттестация.

11. Работа на авиасимуляторе. Пилотирование кордовых авиамоделей. Прямое и инверсное управление. Фигуры высшего пилотажа.

Практические занятия. Отработка навыков пилотирования. Текущая аттестация.

12. Правила проведения соревнований по авиамоделному спорту в Республике Беларусь. Изучение правил проведения соревнований в Республике Беларусь. Требования по категориям и классам.

Практические занятия. Судейство внутрикружковых соревнований среди учащихся первого года обучения. Текущая аттестация.

13. Тренировочные полёты.

Тема 13.1. Запуск свободнолетающих моделей. Принципы запуска свободнолетающих моделей. Меры безопасного поведения.

Практические занятия. Отработка запуска свободнолетающих моделей. Текущая аттестация.

Тема 13.2. Пилотирование кордовых моделей. Принципы управления кордовыми моделями. Фигуры высшего пилотажа. Меры безопасного поведения.

Практические занятия. Отработка запуска и посадки модели, полёты по кругу. Пилотирование кордовых моделей. Текущая аттестация.

14. **Показательные запуски.** Основные правила авиамоделиста при подготовке и проведении показательных запусков.

Практические занятия. Показательные запуски авиамodelей. Текущая аттестация.

15. **Участие в соревнованиях.** Правила проведения соревнований. Правила безопасного поведения на соревнованиях.

Практические занятия. Подготовка и участие в соревнованиях. Подготовка контейнеров для транспортировки моделей. Подготовка стартового оборудования. Текущая аттестация.

16. **Учебные экскурсии.** Возможными объектами экскурсий могут быть: музеи, обсерватории, метеостанции, аэроклуб, авиационная воинская часть и др.

17. **Заключительное занятие.** Отчетная выставка работ учащихся. Презентация портфолио достижений объединения по интересам.

Ожидаемые результаты

Учащиеся должны знать: основы аэродинамики и авиационной метеорологии;
устройство основных частей самолёта;
правила безопасной работы с инструментом, оборудованием;
основы материаловедения;
устройство и принцип работы двигателей внутреннего сгорания;
правила безопасной работы с модельными двигателями;
правила проведения соревнований по авиамodelьному спорту в Республике Беларусь.

Учащиеся должны уметь: определять силу и направление ветра;
определять наличие восходящих и нисходящих потоков;
читать схемы и чертежи;
работать с различными материалами;
пользоваться столярным, слесарным, монтажным инструментом;
строить самостоятельно по готовым чертежам:
- модели планеров,
- модели кордовых самолётов,
запускать и регулировать серийные двигатели внутреннего сгорания;
запускать построенные модели;
разрабатывать и конструировать отдельные части модели.

Задачи реализации программы 3-го года обучения

Обучающие: обучать самостоятельному конструированию, экспериментированию и проектированию;
обучать чтению и выполнению чертежей и схем;
обучать самостоятельному изготовлению и запуску моделей планеров и самолётов;
обучать самостоятельной работе с различными авиамodelьными двигателями;
дать теоретические знания и практические навыки в судействе соревнований.

**Учебно-тематический план
3-й год обучения**

№ п./п.	Название разделов, тем	Кол-во часов		
		всего часов	в том числе	
			теорети- ческих	практи- ческих
1.	Вводное занятие	3	3	-
2.	Техника безопасности	3	2	1
3.	Авиамоделизм как технический вид спорта	3	3	-
4.	Единая спортивная классификация в Республике Беларусь	3	3	-
5.	Категории и классы моделей	3	3	-
6.	Аэродинамика малых скоростей	6	6	-
7.	Методика судейства авиамodelьных соревнований и подготовка судей по авиамodelьному спорту	15	9	6
8.	Черчение	15	9	6
9.	Модели чемпионатных классов. Свободнолетающие модели	27	10	17
9.1.	Выбор типа модели	3	2	1
9.2.	Изготовление крыла	6	2	4
9.3.	Изготовление стабилизатора и киля	6	2	4
9.4.	Изготовление фюзеляжа с винтомоторной группой и общая сборка модели	9	3	6
9.5.	Балансировочные и регулировочные работы	3	1	2
10	Модели чемпионатных классов. Кордовые авиамodelи	42	10	32
10.1.	Изготовление несущих поверхностей	6	1	5
10.2.	Изготовление фюзеляжа и киля	6	2	4
10.3.	Изготовление и установка шасси	6	1	5
10.4.	Винтомоторная группа	6	2	4
10.5.	Изготовление и установка системы управления	6	2	4
10.6.	Общая сборка	6	1	5
10.7.	Балансировочные и регулировочные работы	6	1	5

11.	Модели чемпионатных классов. Радиоуправляемые авиамodelи	42	15	27
11.1.	Системы радиоуправления авиамodelями	6	3	3
11.2.	Выбор типа радиомodelи	6	3	3
11.3.	Изготовление конструкции радиомodelи	15	3	12
11.4.	Монтаж системы управления	15	6	9
12.	Работа с авиамodelьными двигателями	24	12	12
12.1.	Двигатели внутреннего сгорания	12	6	6
12.2.	Электрические авиамodelьные двигатели	12	6	6
13.	Работа на авиасимуляторе	24	12	12
13.1.	Отработка пилотирования кордовой авиамodelи на авиасимуляторе	12	6	6
13.2.	Отработка пилотирования радиоуправляемой авиамodelи на авиасимуляторе	12	6	6
14.	Учебно-тренировочные запуски построенных авиамodelей	36	9	27
14.1.	Запуск свободнолетающих моделей	12	3	9
14.2.	Пилотирование кордовых моделей	12	3	9
14.3.	Пилотирование радиоуправляемых моделей	12	3	9
15.	Общая физическая подготовка	15	3	12
16.	Показательные запуски	15	6	9
17.	Участие в соревнованиях	33	6	27
18.	Учебные экскурсии	12	12	-
19.	Заключительное занятие. Итоговая аттестация	3	-	3
	Всего часов	324	133	191

Содержание программы

1. Вводное занятие. Организационные вопросы. Ознакомление с программой объединения по интересам на новый учебный год. Обсуждение календарного плана соревнований, выставок, конкурсов.

2. Техника безопасности. Техника безопасной работы на станках, с двигателями. Техника безопасности и пожарной безопасности при работе с топливными смесями.

Практические занятия. Составление топливных смесей. Тестовые задания по правилам безопасной работы на станках, с инструментами и оборудованием. Текущая аттестация.

3. Авиамоделизм как технический вид спорта. Исторический обзор авиамоделизма. Авиамоделизм в Беларуси. Достижения белорусских спортсменов-авиамodelистов. Перспективы развития авиамodelизма.

4. Единая спортивная классификация в Республике Беларусь. Спортивные разряды и звания. Условия выполнения спортивных нормативов. Единая спортивная классификация.

5. Категории и классы моделей.

Технические требования для спортивных авиамodelей. Категории и классы авиамodelей. Чемпионатные классы моделей. Модели нечемпионатных классов.

6. Аэродинамика малых скоростей. Аэродинамика как наука. Сопротивление воздуха. Подъёмная сила. Профиль крыла и его построение. Разновидности профилей. Аэродинамическое качество.

7. Методика судейства авиамodelьных соревнований и подготовка судей по авиамodelьному спорту. Ознакомление с Законом Республики Беларусь «О физической культуре и спорте», Положением о судьях по спорту. Правила проведения соревнований по авиамodelьному спорту в Республике Беларусь. Права и обязанности судей на контроле технических параметров моделей. Права и обязанности судей-хронометристов.

Практические занятия. Участие в семинаре судей по авиамodelьному спорту. Судейство в течение года двух спортивных соревнований по авиамodelьному спорту. Текущая аттестация.

8. Черчение. Чтение чертежей. Разрезы и сечения. Сборочные чертежи. Рабочие чертежи деталей модели.

Практические занятия. Выполнение чертежей. Работа с компьютерными программами Autocad, КОМПАС, CorelDraw. Текущая аттестация.

9. Модели чемпионатных классов. Свободнолетающие модели

9.1. Выбор типа модели. Технические требования к свободнолетающим моделям. Материалы, применяемые для изготовления свободнолетающих моделей и особенности их обработки

Практические занятия. Изучение особенностей выбранной конструкции модели. Выполнение рабочего чертежа. Подготовка материалов для изготовления.

9.2. Изготовление крыла. Особенности конструкции крыла свободнолетающей модели и технологии его изготовления.

Практические занятия. Изготовление крыла.

9.3. Изготовление стабилизатора и киля. Особенности конструкции. Технология изготовления.

Практические занятия. Изготовление стабилизатора. Изготовление киля. Обработка неровностей. Обтяжка киля и стабилизатора.

9.4. Изготовление фюзеляжа с винтомоторной группой и общая сборка модели. Воздушный винт и его характеристики. Конструктивно-силовые схемы фюзеляжа. Учет особенностей винтомоторной группы при конструировании.

Практические занятия. Изготовление фюзеляжа. Изготовление винтов механизма установки стабилизатора, руля направления, детермолизатора, стартового крючка, деталей воздушного винта и втулок на токарно-винторезном станке ТВ-7М и фрезерном станке НГФ-110. Сборка модели. Обтяжка модели. Нанесение опознавательных знаков на модель.

9.5. Балансировочные и регулировочные работы с учебно-тренировочными запусками. Регулировка модели, регулировка механизмов установки угла стабилизатора, руля направления и детермолизатора.

Практические занятия. Подгонка веса модели на достижение максимальной продолжительности полета. Пробные запуски модели с руки и на леере. Отработка стабильного старта на леере. Текущая аттестация.

10. Модели чемпионатных классов. Кордовые модели самолетов.

10.1. Изготовление несущих поверхностей. Особенности конструкции крыла и стабилизатора.

Практические занятия. Расчет профиля крыла и стабилизатора. Изготовление крыла и стабилизатора. Изготовление нервюр, лонжеронов, задних и передних кромок.

10.2. Изготовление фюзеляжа и киля. Особенности выбранной конструкции.

Практические занятия. Изготовление фюзеляжа, киля модели.

10.3. Изготовление и установка шасси. Разновидности шасси. Особенности конструкции шасси.

Практические занятия. Изготовление втулок шасси на токарно-винторезном станке ТВ-7М. Изготовление кронштейна держателя носовой стойки шасси на фрезерном станке НГФ-110. Установка шасси.

10.4. Винтомоторная группа. Особенности конструкции топливного бака. Расчет и построение воздушного винта. Шаг и диаметр воздушного винта. Подбор винта под конкретный авиамодельный двигатель.

Практические занятия. Изготовление топливного бака, воздушного винта, установка авиамодельного двигателя.

10.5. Изготовление и установка системы управления. Особенности устройства и расчет системы управления.

Практические занятия. Изготовление элементов управления на токарно-винторезном станке ТВ-7М. Монтаж системы управления.

10.6. Общая сборка. Последовательность сборки модели. Материалы для обтяжки и покраски модели.

Практические занятия. Сборка, обтяжка и покраска модели. Нанесение опознавательных знаков на модель.

10.7. Балансировочные и регулировочные работы с учебно-тренировочными запусками. Центр тяжести. Меры безопасности на тренировках. Управление полетом модели.

Практические занятия. Определение центра тяжести модели. Регулировка модели. Устранение недостатков и перекосов крыла. Отработка навыков управления полетом модели. Текущая аттестация.

11. Модели чемпионатных классов. Радиоуправляемые модели

11.1. Системы радиоуправления авиамоделями. Принцип передачи радиосигнала. Приемник-передатчик. Характеристика систем радиоуправления авиамоделями. Типы аккумуляторных батарей. Принципы выбора радиоаппаратуры для конкретной модели. Настройка сигнала. Триммирование рулей на радио моделях. Правила зарядки аккумуляторов.

Практические занятия. Техническое обслуживание аппаратуры. Обслуживание аккумуляторов, их установка в передатчик и подключение к приемнику. Установка и подключение аккумуляторов на моделях. Зарядка аккумуляторов.

11.2. Выбор типа радио модели. Технические требования к радиоуправляемым моделям. Модель радиоуправляемого планера-парителя. Модель радиоуправляемого планера для многоборья. Радиоуправляемая пилотажная модель самолета. Материалы, применяемые для изготовления радиоуправляемых моделей и особенности их обработки.

Практические занятия. Изучение особенностей конструкции модели. Выполнение рабочего чертежа. Подготовка материалов и инструментов для изготовления.

11.3. Изготовление конструкции радио модели. Расчет профиля крыла и стабилизатора. Шпангоуты фюзеляжа. Подготовка ступеней и шаблонов для изготовления радиоуправляемой модели.

Практические занятия. Изготовление крыла и стабилизатора. Изготовление нервюр, лонжеронов, задних и передних кромок. Сборка крыла, стабилизатора и руля высоты. Изготовление фюзеляжа и киля. Изготовление шасси. Изготовление специальных частей выбранной конструкции. Сборка модели. Обтяжка модели. Нанесение опознавательных знаков на модель.

11.4. Монтаж системы управления. Определение места расположения приемника и рулевых машинок на модели относительно ее центра тяжести. Ознакомление с инструкцией и правилами согласования работы передатчика с приемником согласно имеющейся в наличии радиоаппаратуры.

Практические занятия. Установка рулевых машинок, бортовых аккумуляторов и приемника радиосигнала. Настройка радиосигнала передатчика на работу приемника. Испытательный полет. Текущая аттестация.

12. Работа с авиамодельными двигателями.

12.1. Двигатели внутреннего сгорания. Спортивные и серийные двигатели для авиационных моделей. Устройство и принцип работы двухтактного и четырехтактного авиамодельного двигателя внутреннего сгорания. Принципы работы компрессионных и калильных двигателей. Фазы газораспределения двигателя. Топливные смеси для двигателей внутреннего сгорания. Присадки к топливным смесям. Оборудование для запуска моделей. Баки для топлива. Правила безопасного поведения при обращении с авиамодельным топливом.

Практические занятия. Изготовление топливного бака к двигателю внутреннего сгорания. Изменение фаз газораспределения двигателя внутреннего сгорания. Самостоятельный запуск и регулировка оборотов и мощности двигателя. Текущая аттестация.

12.2. Электрические авиамодельные двигатели. Аккумуляторы. Запуск, регулировка и эксплуатационное обслуживание двигателя.

Практические занятия. Зарядка электрических аккумуляторов. Подключение аккумуляторов к электромоторам. Установка и подключение бесколлекторных модельных электродвигателей. Текущая аттестация.

13. Работа на авиасимуляторе.

13.1. Отработка пилотирования кордовой авиамодели на авиасимуляторе. Фигуры высшего пилотажа.

Практические занятия. Тренировочные запуски-тесты на компьютерных симуляторах Aero Fly CL, Aero Fly Professional Deluxe, Phoenix RC 4.0, Real Flight G4,5 для отработки моторики рук на системе управления кордовыми авиамоделями. Текущая аттестация.

13.2. Отработка пилотирования радиоуправляемой авиамодели на авиасимуляторе.

Практические занятия. Тренировочные запуски-тесты на компьютерных симуляторах Phoenix RC 4.0, Real Flight G4,5 для отработки моторики рук на системе управления радиоуправляемыми авиамоделями. Текущая аттестация.

14. Учебно-тренировочные запуски построенных авиамodelей.

14.1. Запуск свободнолетающих моделей. Принципы запуска свободнолетающих моделей. Меры безопасного поведения.

Практические занятия. Отработка запуска свободнолетающих моделей. Текущая аттестация.

14.2. Пилотирование кордовых моделей. Принципы управления кордовыми моделями. Фигуры высшего пилотажа. Меры безопасного поведения.

Практические занятия. Отработка взлета и посадки модели. Пилотирование кордовых моделей и отработка фигур пилотажа. Текущая аттестация.

14.3. Пилотирование радиоуправляемых моделей. Фигуры высшего пилотажа. Принципы ведения «воздушного боя». Принципы ведения гонки. Принципы пилотирования радиоуправляемых пилотажных моделей. Пилотажный комплекс радиоуправляемой модели. Текущая аттестация.

Практические занятия. Отработка особенностей пилотирования моделей при проведении «воздушного боя», гоночных и скоростных моделей. Отработка особенностей пилотирования радиоуправляемых планеров и самолётов. Отработка взлётов, посадок и фигур высшего пилотажа. Текущая аттестация.

15. Общая физическая подготовка. Значение специальной физической и психологической подготовки спортсмена-авиамоделиста. Учет личных физических возможностей организма.

Практические занятия. Физические упражнения на развитие выносливости, повышение скорости реакции. Дальнейшая тренировка вестибулярного аппарата, тренировки группового характера.

16. Показательные запуски. Выставка авиамodelей. Презентация лучших авиамodelей.

Практические занятия. Показательные запуски авиамodelей. Текущая аттестация.

17. Участие в соревнованиях. Правила безопасного поведения на соревнованиях. Проверка технических требований модели. Нормативы выполнения для получения спортивных разрядов и званий. Технические средства наблюдения за радиоуправляемой моделью в воздухе. Техническое обслуживание авиамodelей во время участия в соревнованиях.

Практические занятия. Участие в соревнованиях городского, республиканского и международного уровней. Выполнение нормативов для получения спортивных разрядов и званий. Подготовка контейнеров для транспортировки моделей. Подготовка стартового оборудования. Текущая аттестация.

18. Учебные экскурсии. Возможными объектами экскурсий могут быть: музеи, обсерватории, метеостанции, аэроклуб, авиационная воинская часть и др.

19. Заключительное занятие. Итоговая аттестация. Тестовые задания по авиамodelированию. Защита проектов. Презентация портфолио достижений.

Ожидаемые результаты

Учащиеся должны знать:

правила техники безопасности при проведении тренировочных полётов и соревнований;

правила техники безопасности при работе на станках и оборудовании;

правила проведения соревнований в различных классах авиамodelей;

методику судейства соревнований по авиамodelьному спорту в нескольких классах моделей;

единую спортивную классификацию моделей;

аэродинамику малых скоростей;

основы конструирования летательных аппаратов;

состав и порядок изготовления топливных смесей для двигателей внутреннего сгорания;

основы конструирования и доработки двигателей;

современные материалы и технологии их применения в авиамodelизме.

Учащиеся должны уметь:

самостоятельно читать и выполнять чертежи и схемы;

конструировать и разрабатывать части авиамodelей, спортивные модели самолётов и планеров;

строить модели по самостоятельно выполненным чертежам;

регулировать и настраивать модель;

эксплуатировать модельные электродвигатели;

дорабатывать и форсировать двигатель внутреннего сгорания;

изготавливать воздушные винты для спортивных моделей;

самостоятельно работать на имеющемся в объединении по интересам оборудовании и станках (ТВ-7М, НГФ-110 и др.);
составлять технологические карты;
запускать и пилотировать выполненную модель;
самостоятельно готовить технику и выступать на соревнованиях по авиамodelьному спорту;
участвовать в проведении соревнований по авиамodelьному спорту в качестве судьи.

Формы подведения итогов реализации программы

Текущая аттестация проводится после освоения содержания основных тем программы. Формами текущей аттестации являются: опрос, зачет, выставка работ учащихся, презентация портфолио достижений.

Итоговая аттестация проводится по завершении реализации программы в форме тестовых заданий по авиамodelированию, защиты проектов и презентации портфолио достижений.

Формы и методы реализации программы

Характерной особенностью организации работы объединения по интересам «Авиамodelирование» является создание общности учащихся и педагога на принципах взаимодействия, партнёрства, сотрудничества с целью оказания им помощи в выявлении и реализации способностей, самореализации и самостоятельном выборе профессии.

Для эффективного формирования и развития спортивно-технических способностей учащихся программой предусмотрены:

- учёт возрастных особенностей;
- доступность предлагаемых технических задач и творческих заданий;
- непрерывность технологического процесса;
- использование междисциплинарных связей в обучении;
- результативность творческого труда.

Успешной реализации программы способствует проведение как теоретических, так и практических занятий, использование различных методов обучения.

При проведении занятий по правилам безопасного поведения, при сообщении учащимся новых знаний о технике, производственных процессах, способах обработки новых материалов, изучении основ черчения, занятий по общей физической подготовке, изучению правил при подготовке к соревнованиям наиболее эффективной является фронтальная организация работы.

Значительное место в образовательном процессе отводится практическим занятиям, которые закрепляют полученные теоретические знания и формируют определённые умения и навыки, совершенствуют мастерство разработки, изготовления и запуска спортивно-технических моделей. Практические занятия проводятся с использованием наглядных пособий (фотографий, чертежей, схем, готовых моделей), технических средств обучения (компьютера, учебных

станков, оборудования), технической литературы, интернет - источников, а также в форме учебных экскурсий на производство, тренировочных запусков моделей, участия в спортивных соревнованиях.

Использование современных компьютерных технологий и программ позволяет совершенствовать навыки пилотирования радиоуправляемых и кордовых моделей, отрабатывать моторику рук вне зависимости от сезона, погодных условий и без нанесения ущерба для созданных моделей самолётов и планеров.

Использование новых материалов, специальных приспособлений и некоторых станков позволяет уменьшить в несколько раз время на выполнение трудовых операций, повысить качество работы, приблизить труд к современному высокоразвитому производству и тем самым улучшить педагогическую направленность всей деятельности объединения по интересам.

Технологическое обеспечение образовательного процесса:

- реализация на занятиях дидактических принципов обучения, методов (объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемный, исследовательский);
- использование современных педагогических технологий на различной основе (проблемной, ситуативной, диалоговой, личностно-ориентированной, опережающей);
- активизация мыслительной деятельности, вовлечение учащихся в творческий процесс, формирование потребности в знаниях, умениях и навыках самостоятельного труда, стимулирование умений анализировать, обобщать, сравнивать, делать выводы;
- дифференциация процесса обучения, осуществление индивидуального подхода, оценка знаний, умений и навыков;
- реализация принципов обучения: принципа наглядности; доступности; систематичности и последовательности формирования знаний, умений и навыков; стимулирование положительного отношения к работе; развивающего обучения; осуществление принципа связи обучения с жизнью, теории с практикой.

Формированию познавательной активности учащихся способствует создание:

- положительного эмоционального настроения на работу в процессе занятия;
- атмосферы заинтересованности каждого учащегося в работе;
- педагогических ситуаций общения на занятиях, позволяющих каждому проявлять свою инициативу, самостоятельность, избирательность в способах работы;
- возможность участия в соревнованиях, выставках, конкурсах, как в качестве участников, так и в качестве судей и зрителей.

Формированию элементов исследовательской деятельности у подростков в объединении по интересам способствуют: обращение к разнообразным источникам информации, обмен информацией, конструирование собственной методики решения проблемы, оценивание полученных результатов.

Для стимулирования положительного отношения к занятиям применяются разные методы и приёмы:

1. Систематическое ознакомление с новинками науки и техники по профилю кружка, современными материалами и технологическими процессами.
2. Использование различных творческих заданий. Например, при изучении темы: «Работа с авиационными двигателями» учащиеся делятся на несколько групп и каждая из них должна найти недостающую деталь в предложенном двигателе. Оценивается правильность и скорость выполнения задания. Это задание способствует тренировке внимания и выработке навыка работы в команде.
3. Создание различных по сложности проблемных ситуаций.
4. Сопоставление научных и житейских представлений об изучаемых процессах, максимальная опора на житейский опыт учащихся и имеющиеся у них знания.
5. Метод самоконтроля и взаимоконтроля при выполнении практических заданий.
6. Создание ситуации успеха и духа соревновательности.

Важное значение имеет физическая и психологическая подготовка. Необходимо научить учащихся быть уверенными в своих силах, в том, что техника, сделанная своими руками, будет работать безотказно; научить не бояться, а уважать соперника; уметь быстро оценить ситуацию и уметь принять верное, возможно нестандартное решение. Большую помощь оказывают снятые на соревнованиях и тренировочных запусках видеоматериалы. Они дают возможность анализировать как действия соперника, так и свои собственные ошибки и успехи.

Применение современных компьютерных технологий и программ дают возможность совершенствовать навыки пилотирования радиоуправляемых и кордовых моделей, отрабатывать моторику рук вне зависимости от сезона, погодных условий и без ущерба для созданных моделей самолётов и планеров.

Экскурсии в воинские части, Музей Великой Отечественной войны, Музей истории вооружённых сил Республики Беларусь, Музей истории авиации на данном этапе образовательного процесса выполняют также большую воспитательную функцию и способствуют воспитанию гражданственности и патриотизма.

С появлением новых технологий, материалов, технических требований к моделям различных классов, с учётом интересов и запросов, учащихся формы и методы работы постоянно меняются и совершенствуются, интегрируются в зависимости от конкретной ситуации и изменений правил проведения соревнований.

При реализации программы важно знакомить учащихся с основами технической эстетики, с техническими, технологическими требованиями к изготавливаемым деталям и авиамоделям в целом. Это помогает учащимся лучше понимать принципы строения и развития современного производства.

Освоение программы повышенного уровня позволяет учащимся не только самостоятельно готовить технику, участвовать в соревнованиях и

выполнять спортивные нормативы, пройти практику судейства спортивных соревнований по авиамодельному спорту для получения квалификации «судья по спорту», но и сделать правильный выбор будущей профессии технического направления.

Литература и информационный ресурс

1. Авиамоделирование. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://aviamodeling.narod.ru/>. Дата доступа: 18.05.2017 г.
2. Авиамоделирование. Авиамодели своими руками. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://aviamod.ru/>. Дата доступа: 21.03.2017 г.
3. Авиамоделирование в Беларуси. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vk.com/club14546835>. Дата доступа: 18.03.2017 г.
4. Васильев, А.В., Куманин В.В. Летающая модель и авиация. / А.Я.Васильев, В.В.Куманин. – Москва.: ДОСААФ, 2002. – 607 с.
5. Гаевский, О.К. Авиамоделирование. / О.К.Гаевский. – Москва: ДОСААФ, 1990. – 408 с.
6. Ермаков, А. Простейшие авиамодели. / А.Ермаков. – Москва: Просвещение, 1989 – 144 с.
7. Модели самолетов. Фигурная резка пенопласта. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://aircraft.by/>. Дата доступа: 18.05.2017 г.
8. Орешина, Н., Козлов, А., Новиков, С. Авиационно-техническое творчество. / Н.Орешина, А.Козлов, С.Новиков. Казань: Татарское книжное издательство, 1990. – 184 с.
9. Рожков, В.С. Авиамодельный кружок. / В.С. Рожков. Москва: Просвещение, 1986. – 145 с.

Разработчик: Абанович Владимир Николаевич, педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории государственного учреждения образования «Дворец детей и молодежи «Золак» г.Минска».

**ПРОГРАММЫ
ОБЪЕДИНЕНИЙ ПО ИНТЕРЕСАМ
С ПОВЫШЕННЫМ УРОВНЕМ**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

Составители: Альхимович Н.В., Цыркун К.И.

Разработчики программ объединений по интересам:

Абанович В.Н,

Кравцова О.В., Нарубина Т.И., Ольшанников А.И., Ролич А.Н., Скалабан А.Н.

Под общей редакцией Середы А.Г.

220086, г. Минск, ул. Славинского, д.12
Учреждение образования
«Национальный детский технопарк»
<http://www.ndtp.by>
E-mail: tehnopark@ndtp.by
Тел./факс 368-78-19

© Учреждение образования
«Национальный детский технопарк»