

Комитет по образованию Администрации г. Оленегорска
Муниципальное учреждение дополнительного образования
«Центр внешкольной работы»

Принята на заседании
методического совета
01.09.2017 г.
Протокол № 1

Утверждена
приказом директора ЦВР
№ 367 от 01.09.2017 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«СУДОМОДЕЛИРОВАНИЕ»**

Возраст учащихся: 8 - 17 лет
Срок реализации: 5 лет

Автор-составитель:
Данилов Юрий Леонидович,
педагог дополнительного
образования

г. Оленегорск

2017 год

Пояснительная записка

Судомодельный спорт – путь к овладению морскими специальностями, школа воспитания любви к флоту, морю, интереса к технике, развития конструкторской мысли и привития трудолюбия. Судовое моделирование – это проектирование и постройка моделей судов и кораблей.

Главной особенностью занятий судомоделированием является органичное соединение образования и воспитания школьников с трудовыми процессами, проникновение в мир науки, техники, технологии и производства на основе использования личного интереса учащихся, их активной научно-технической деятельности.

Актуальность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Судомоделирование» (далее – Программа) обусловлена возросшим интересом детей и молодежи к различным видам технического творчества и спорта, в том числе к судомоделизму и судомodelьному спорту. Создать своими руками корабль, не похожий ни на какие другие модели, и принять участие в соревнованиях, да еще и победить – мечта многих детей. Поэтому актуальность данной программы состоит в том, что она готовит подростков к конструкторско-технологической деятельности и выбору профессии: кораблестроителя, инженера-конструктора.

Новизна программы состоит в том, что при обучении минимально используются готовые шаблоны и заготовки. С одной стороны, это осложняет и затягивает процесс изготовления моделей, однако, с другой, стимулирует ребенка самого искать пути решения поставленных задач.

Программа разработана на основе типовых программ для внешкольных учреждений (авторы: А.С. Алешин, А.А. Баранов, О.Ф. Бельский, Л.Г. Васильева, изд. «Просвещение» 1978 года) и программ для учреждений дополнительного образования (автор: В.В. Лясников, изд. «Просвещение» 1995 года), в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.08.2013 № 1008), требованиями и нормами СанПиН 2.4.4.3172-14, примерными требованиями к программе дополнительного образования детей (Письмо Министерства Образования и науки Российской Федерации, Департамента молодежной политики, воспитания и социальной защиты детей от 11 декабря 2006 года № 06-1844), «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ» (письмо Министерства и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242), «Концепцией развития дополнительного образования детей» (распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.04.2015 № 729-р) и другими законодательными актами Российской Федерации. Программа является модифицированной.

Программа содержит 5-летний курс, предназначена для учащихся в возрасте 8-17 лет умственно и творчески активных, склонных к аналитической, исследовательской деятельности, изучению физических процессов, стремящихся создавать, совершенствовать.

В программу входят **3 уровня обучения:**

Стартовый уровень: (216 часов в год), возраст учащихся 8-12 лет;

Базовый уровень: (216 часов в год), возраст учащихся 10-16 лет;

Продвинутый уровень: (216 часов в год), возраст учащихся 13-17 лет. Данный уровень предназначен для наиболее способных и технически подготовленных учащихся, имеющих высокий творческий потенциал.

По всем темам, входящим в программу, дается сумма необходимых теоретических знаний, а также практических работ. Программа является углубленной.

Допускается освоение программы, начиная с любого уровня при наличии у учащихся надлежащей технической подготовки.

Вводная диагностика проводится в начале учебного года в форме собеседования, опроса или тестирования, выполнения практического задания с целью знакомства с учащимися, их интересами, первоначальными знаниями и навыками.

**Оценочный лист результатов вводной диагностики
на соответствие требованиям уровня обучения
в объединении «Судомоделирование»**

| Ф.И. учащегося | Критерии | Средний показатель (баллы) | Соответствие уровню обучения |
|-------------------|----------|----------------------------------|------------------------------------|
| | | | |

Оценка производится по 10-ти бальной системе:

1-3 – относительно низкий уровень;

4-7 – достаточный (средний) уровень;

8-10 – относительно высокий уровень-

Необходимые условия при зачислении в объединения:

Стартовый уровень:

- первичные навыки владения инструментом (лобзик, плоскогубцы, надфиль, ножницы, пинцет);

- склонность к конструированию, моделированию;

Базовый уровень:

- навыки работы с различным инструментом;

- навыки работы с простыми материалами (картон, ватман, фанера, ДВП, древесина);

- навыки работы с чертежным инструментом (линейка, треугольник, транспортир, циркуль);
- умение работать с различным инструментом и материалами;
- навыки работы с микроэлектродвигателями и низковольтными источниками питания;

Продвинутый уровень:

- наличие навыков технического моделирования.

Большое внимание в программе уделяется технической подготовке, предусматривающей изготовление, регулировку модели, отработку запуска и управления модели на воде. Совершенствование технической подготовки учащихся проводится путем регулярных тренировочных занятий на водоемах или в бассейне. Завершающим этапом технической подготовки являются соревнования по судомodelьному спорту.

Во время практических занятий в мастерской учащиеся, как правило, пользуются инструментом, требующим повышенного внимания и особой осторожности (шило, лобзик, резак, пинцет, ножницы, нож, дрель и т.д.). При необходимости в работе используется станочное оборудование.

Учащиеся базового и продвинутого уровней обучения строят модели по индивидуальным проектам. Процесс создания модели включает элементы исследовательской деятельности (рациональный выбор материала для изготовления фрагментов модели, многократные испытания отдельных частей модели в период изготовления, поиски вариантов улучшения характеристик модели).

Для группы продвинутого уровня обучения необходима индивидуальная форма организации занятий.

Цели программы:

- обеспечение необходимых условий для профессионального самоопределения и самореализации, всестороннего развития личности ребенка;
- формирование качеств будущего Защитника Отечества, развитие интереса к современной военно-морской технике.

Задачи:

- изучение основ теории судов, внешней архитектуры;
- углубление знаний по теории корабля, технологии изготовления моделей;
- развитие умений и навыков проектирования моделей кораблей и судов;
- воспитание у учащихся чувства ответственности, любви и уважения к труду.

Формы познавательной деятельности:

- диалог, беседа;
- практические занятия;

- включение детей в творческое проектирование;
- соревнования, выставки.

Методы:

- словесные: беседа, диалог, консультация;
- наглядные: демонстрация фотографий, чертежей, готовых моделей;
- практические: изготовление моделей, эксплуатация моделей;
- проектно-конструкторские;
- исследовательские;
- проверка знаний и умений: соревнования, выставки.

Учащиеся при изготовлении модели проходят все этапы творческого процесса конструирования - от чтения и выполнения чертежей и экспериментирования до изготовления самой модели и проверки ее работоспособности. За этот период они усваивают назначение каждого узла модели, принцип взаимодействия деталей, а затем получают практические навыки управления моделью. В процессе такой работы развивается техническое мышление учащихся. При этом они знакомятся с технологией обработки и физическими свойствами различных материалов.

В результате освоения программы **стартового уровня** учащиеся должны

знать:

- приемы работы с различным инструментом;
- приемы работы с различными материалами;
- основные элементы кораблей и судов;
- принцип действия паруса;

уметь:

- производить дифференцировку модели;
- выполнять покрасочные работы.

В результате освоения программы **базового уровня** учащиеся должны **знать:**

- основные элементы корпуса корабля (судна);
- принцип погружения и всплытия подводной лодки;
- правила испытания и регулировки модели;
- типы источников питания микроэлектродвигателей;
- основы правил соревнований по судомодельному спорту;
- технологию изготовления корпуса модели;
- принцип работы микроэлектродвигателя;
- единую классификацию моделей;

уметь:

- читать чертеж;
- работать с теоретическим чертежом.

В результате освоения программы **продвинутого уровня** учащиеся должны

знать:

- принцип работы и технологию изготовления радиоуправляемых моделей;
- устройство двигателя постоянного тока;

уметь:

- запускать и регулировать радиоуправляемые модели;

иметь:

- практические навыки судейства соревнований по судомодельному спорту.

Формы оценки результативности:

- изготовление изделий для выставочного фонда и методического фонда;
- демонстрация лучших работ на выставках;
- итоговые выставки;
- соревнования по моделям определенного класса.

Таблица результативности учащихся

| Уровень | Ф.И.О. учащегося | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---------|------------------|------------------------------|---------------|---------------------|----------------|-----------------------------------------|----------------------------|--------------------|
| | | Уровень практических навыков | Запуск модели | Знание терминологии | Чтение чертежа | Результативность участия в мероприятиях | Знание правил соревнований | Средний показатель |
| I | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| II | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| III | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Оценка производится по 10-ти бальной системе:

1-3 – низкий уровень

4-7 – средний уровень

8-10 – высокий уровень

Уровень практических навыков:

низкий уровень – недостаточно уверенное использование инструментов и материалов в работе над моделью;

средний уровень – умение использовать по назначению различные инструменты и материалы в работе над моделью, умение подобрать необходимый материал для изготовления деталей модели;

высокий уровень - умение грамотно применять различные инструменты и материалы, умение использовать специальные инструменты и материалы в работе над моделью, рациональное использование материала, оптимальный выбор технологии изготовления модели.

Запуск модели:

низкий уровень – умение запускать модель с помощью партнёра, педагога;

средний уровень – умение запускать модель самостоятельно;

высокий уровень – умение запускать модель самостоятельно, умение оказать помощь (теоретическую и практическую) при запуске модели.

Знание терминологии:

низкий уровень – слабое знание терминологии;

средний уровень – устойчивое знание терминологии;

высокий уровень – твердое знание терминологии судомоделиста в пределах программы, умение применять её при создании модели.

Чтение чертежа:

низкий уровень – умение найти на чертеже модели отдельную деталь;

средний уровень – умение найти на чертеже модели отдельную деталь по спецификации, умение определить размеры детали модели по нескольким видам модели на чертеже;

высокий уровень – умение самостоятельно работать с чертежом.

Результивность участия в мероприятиях:

низкий уровень – неучастие в мероприятиях;

средний уровень – участие в мероприятиях;

высокий уровень – наличие призовых мест в мероприятиях.

Знание правил соревнований:

низкий уровень – умение исполнять функции судьи на старте и финише;

средний уровень – умение исполнять функции судьи на старте, финише; умение заполнять протокол;

высокий уровень – умение исполнять функции судьи на старте, финише, дистанции, умение заполнять протокол, умение производить стендовую оценку модели.

Диагностические материалы (см. Приложение).

Методическое обеспечение:

- методическая литература;
- правила соревнований по судомodelьному спорту;
- образцы моделей;
- шаблоны деталей моделей;
- образцы деталей и узлов моделей;
- фотографии и рисунки с изображением судов и кораблей;
- чертежи моделей.

Материально-техническое обеспечение:

- учебный класс;
- мебель;
- верстак;
- токарный станок;
- бассейн.

Материалы и инструменты:

- инструменты для графических работ;
- электровыжигатель;
- электролобзик;
- рубанки;
- ножовки по дереву и металлу;
- молотки разные;
- лобзики ручные;
- стамески;
- плоскогубцы, круглогубцы, кусачки;
- отвертки разные;
- дрель ручная;
- дрель модельная;
- паяльники;
- напильники, надфили;
- ножницы;
- ножницы по металлу;
- линейки, лекала, угольники;
- штангенциркуль;
- тиски настольные;
- станок сверлильный;
- клей НЦ, ПВА, «Момент»;
- краски и лаки НЦ;
- ацетон, растворитель 646;
- шпатлевка НЦ;
- стеклотекстолит;
- целлулоид;
- полистирол;

- гетинакс;
- пенопласт;
- древесина;
- фанера, ДВП;
- алюминий листовой;
- жель;
- проволока стальная, алюминиевая, медная;
- резина модельная;
- ткани синтетические;
- провод монтажный;
- микроэлектродвигатели постоянного тока;
- батареи аккумуляторные;
- элементы питания постоянного тока;
- источники питания постоянного тока;

**Учебный план
(стартовый уровень)**

| № п/п | Название темы | Количество часов | | | Формы аттестации/ контроля |
|----------|---------------------------------|------------------|-----------|------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| | | всего | теория | практика | |
| | Вводное занятие | 2 | 2 | - | беседа |
| 1. | Модель яхты | 24 | 3 | 21 | наблюдение, самостоятельная работа |
| 2. | Контурная модель | 22 | 4 | 18 | наблюдение, самостоятельная работа |
| 3. | Модель надводного типа | 96 | 15 | 81 | беседа, наблюдение, самостоятельная работа, демонстрация моделей |
| 4. | Модель подводного типа: | 70 | 9 | 61 | беседа, наблюдение, самостоятельная работа, демонстрация моделей |
| | Заключительное занятие | 2 | - | 2 | диагностика, подведение итогов |
| | Итого: | 216 | 33 | 183 | |
| | Работа в летний каникулярный | 39 | | | |

| | | | | | |
|--|---------------------------------|--|--|--|--|
| | период (по отдельному плану) | | | | |
|--|---------------------------------|--|--|--|--|

Содержание учебного плана (стартовый уровень)

Вводное занятие

Теория: Понятие о судомоделизме. Понятие о материалах и инструментах.

Правила охраны труда.

Тема 1. Модель яхты

Теория: Основные элементы судна. Типы маломерных судов. Корпус маломерного судна. Главные размерения корпуса судна. Непотопляемость. Герметичность. Остойчивость. Прочность корпуса.

Практика:

Разметка и изготовление киля. Установка балласта. Балансировка киля. Изготовление подставки. Изготовление днища и задней стенки. Изготовление носового бруса. Установка киля. Изготовление бортов. Сборка корпуса. Изготовление руля. Покраска корпуса. Дифференцировка. Покраска подставки. Изготовление мачты. Изготовление и установка парусов. Окончательная сборка модели. Испытания и регулировка модели.

Тема 2. Контурная модель

Теория: Типы модельных двигателей. Гребной винт. Основные сечения корпуса. Мореходные качества судов. Гражданские и военные катера. Лакокрасочные покрытия для моделей судов.

Основные сечения корпуса судна. Теоретический чертеж. Эксплуатационные и мореходные качества судов. Прочность корпуса. Непотопляемость.

Хранение гражданских и военных катеров.

Конструктивные элементы корпуса.

Приемы и материалы, используемые при изготовлении надстроек и рубок в судомоделировании.

Двигатели и движители. Назначение гребного винта. Направление вращения. Шаг винта.

Рулевое и якорное устройства. Швартовное, леерное, мачтовое, шлюпочное устройства. Спасательные средства и средства пожаротушения.

Лакокрасочные покрытия. Судовые дельные вещи. Основные приемы грунтования поверхностей. Основные приемы окрашивания поверхностей.

Двигатели в судомоделировании.

Основные приемы регулировки и запуска модели.

Практика: Изготовление винтомоторной установки. Изготовление резинового двигателя. Изготовление корпуса. Изготовление контура. Сборка

модели. Покраска модели. Установка рулей, носового крюка, двигателя. Испытания и регулировка модели. Соревнования.

Разметка, изготовление и обработка корпуса.

Разметка, изготовление, сборка подставки.

Изготовление, обработка и установка палубы на корпусе модели. Предварительное окрашивание.

Разметка и изготовление частей надстройки и рубки. Сборка надстройки и рубки.

Изготовление ходовой группы. Гребной винт. Гребной вал. Кронштейн. Носовой крюк. Резиновый двигатель.

Разметка, изготовление и установка рулей. Изготовление шпиля и якоря. Изготовление вьюшек, кнехтов, киповых планок, привальных брусьев, леерного ограждения. Изготовление мачты, бортовых отличительных огней, шлюпок, спасательных плотов и кругов, огнетушителя.

Грунтование корпуса, надстройки, рубки, подставки. Окрашивание и сборка модели. Изготовление окон.

Дифференцировка модели. Изготовление резинового двигателя. Установка кнехтов, вьюшек, якоря.

Регулировка и запуск модели.

3. Модель надводного типа

Теория: Основные сечения корпуса судна. Теоретический чертеж. Эксплуатационные и мореходные качества судов. Прочность корпуса. Непотопляемость.

Хранение гражданских и военных катеров.

Конструктивные элементы корпуса.

Приемы и материалы, используемые при изготовлении надстроек и рубок в судомоделировании.

Двигатели и движители. Назначение гребного винта. Направление вращения. Шаг винта.

Рулевое и якорное устройства. Швартовное, леерное, мачтовое, шлюпочное устройства. Спасательные средства и средства пожаротушения.

Лакокрасочные покрытия. Судовые дельные вещи. Основные приемы грунтования поверхностей. Основные приемы окрашивания поверхностей.

Двигатели в судомоделировании.

Основные приемы регулировки и запуска модели.

Практика: Разметка, изготовление и обработка корпуса. Разметка, изготовление, сборка подставки.

Изготовление, обработка и установка палубы на корпусе модели. Предварительное окрашивание.

Разметка и изготовление частей надстройки и рубки. Сборка надстройки и рубки.

Изготовление ходовой группы. Гребной винт. Гребной вал. Кронштейн. Носовой крюк. Резиновый двигатель.

Разметка, изготовление и установка рулей. Изготовление шпиля и якоря. Изготовление вьюшек, кнехтов, киповых планок, привальных брусьев, леерного ограждения. Изготовление мачты, бортовых отличительных огней, шлюпок, спасательных плотов и кругов, огнетушителя.

Грунтование корпуса, надстройки, рубки, подставки. Окрашивание и сборка модели. Изготовление окон.

Дифференцировка модели. Изготовление резинового двигателя. Установка кнехтов, вьюшек, якоря.

Регулировка и запуск модели.

Тема 4. Модель подводного типа

Теория: Конструкция корпуса подводной лодки. Принцип погружения и всплытия. Энергетические установки подводных лодок.

Вооружение подводных лодок.

Основные приемы дифференцировки модели подводного типа.

Система всплытия и погружения. Перископное устройство. Спасательные устройства.

Основные приемы окрашивания моделей подводного типа.

Основные приемы регулировки и запуска.

Практика: Разметка и изготовление корпуса. Изготовление ходовой группы. Изготовление рулевой группы.

Изготовление подставки. Разметка и изготовление рубки. Изготовление вооружения ПЛ. Грунтование и обработка корпуса, рубки и подставки.

Заливка балласта корпуса. Дифференцировка. Устранение крена. Установка, испытания и регулировка рулей глубины. Отбивка ватерлинии.

Детализация. Изготовление перископов, спасательных буюв, окон, шпигатов, леерного ограждения, люков, шпилей, кнехтов, антенн, флагштоков, поручней. Изготовление резинового двигателя.

Подготовка поверхностей к окрашиванию. Покраска корпуса (подводной и надводной частей). Отделка ватерлинии. Покраска рубки, подставки, рулей глубины, палубы, вооружения, спасательных буюв, ходовой группы. Дальнейшая отделка модели.

Запуск и регулировка модели.

Заключительное занятие

Практика: Подведение итогов. Планирование на следующий учебный год.

Учебный план (базовый уровень) 1-й, 2-й модули

| № п/п | Название темы | Количество часов | | | Формы аттестации/ контроля |
|----------|---------------|------------------|--------|----------|-------------------------------|
| | | всего | теория | практика | |

| | | | | | |
|----|-----------------------------------------------------------|------------|-----------|------------|------------------------------------------------------------------|
| | Вводное занятие | 2 | 2 | - | беседа |
| 1. | Изготовление модели | 198 | 36 | 162 | беседа, наблюдение, самостоятельная работа, демонстрация моделей |
| 2. | Регулировка и испытания модели Соревнования | 14 | 2 | 12 | беседа, наблюдение, самостоятельная работа, демонстрация моделей |
| | Заключительное занятие | 2 | - | 2 | диагностика, подведение итогов |
| | Итого: | 216 | 40 | 176 | |
| | Работа в летний каникулярный период (по отдельному плану) | 39 | | | |

**Содержание учебного плана
(базовый уровень)
1-й, 2-й модули**

Вводное занятие

Теория: Единая классификация моделей кораблей и судов. Выбор модели для изготовления.

Охрана труда.

Тема 1. Изготовление модели

Теория: Теоретический чертеж. Наборный корпус. Формованный корпус. Штампованный корпус. Корпус ледокольного типа.

Типы двигателей и движителей. Дейдвудное устройство.

Основные характеристики винта. Шаг винта. КПД.

Двигатели и источники питания. Обслуживание источников питания.

Типы рулей. Рули и подруливающие устройства. Стабилизирующие устройства прямого хода.

Варианты изготовления палубы. Наборная палуба.

Выявление и проверка эксплуатационных качеств модели. Варианты обеспечения непотопляемости. Схемы подключения двигателей. Реверс. Схема подключения аппаратуры дистанционного управления.

Штевни. Кронштейны гребных валов. Надстройки и рубки. Дейдвудное устройство.

Леерное и якорное устройства. Швартовное устройство. Мачтовое устройство. Рангоут. Шлюпочное устройство. Спасательные средства. Средства пожаротушения. Судовые дельные вещи.

Средства связи и сигнализации.

Основные цвета, применяемые при окрашивании моделей. Цвета, применяемые при окрашивании судовых устройств и палубных механизмов.

Военно-морской флаг СССР. Военно-морской флаг России. Флаги гражданского флота.

Практика: Разметка, изготовление, обработка корпуса модели. Изготовление кильблоков. Сборка подставки.

Изготовление и установка дейдвудной трубы. Изготовление дейдвудных подшипников. Изготовление кормового кронштейна и носового крюка.

Изготовление гребных винта и вала. Гребной вал для резинового двигателя. Гребной вал для электродвигателя.

Установка носового крюка и кормового кронштейна. Установка электродвигателей. Изготовление «колодца» для источников питания. Установка балласта. Дифференцировка.

Изготовление пера руля. Изготовление баллера. Сборка и монтаж рулевого устройства.

Разметка палубы под установку надстройки, выключателя, источников питания, электродвигателя, палубных механизмов.

Испытания на воде корпуса модели: проверка остойчивости, дифферента, крена, водоизмещения. Дифференцировка модели грузами, подбор гребных винтов, источников питания, рулей. Предварительная проверка ходовых качеств: устойчивости на курсе, скорости хода, уровня циркуляции. Проектирование замков съемной надстройки, съемных участков палубы. Моделирование и установка выключателей и регуляторов оборотов двигателей с имитацией под палубные механизмы. Установка аппаратуры дистанционного управления.

Разметка, вычерчивание и изготовление перекрытий надстройки и рубки. Сборка и обработка надстройки и рубки.

Изготовление вооружения для моделей военных кораблей. Изготовление палубных устройств для моделей гражданских судов.

Изготовление фальшборта и привального бруса. Изготовление и установка бортовых килей. Изготовление якорных клюзов.

Изготовление шпиля, лебедки, якорь-цепи, леерного ограждения, поручней. Изготовление вьюшек, кнехтов, киповых планок, канатов. Изготовление флагштоков, мачты. Изготовление шлюпок, шлюпбалок, спасательных кругов и плотов, огнетушителей. Изготовление трапов, дверей, люков, иллюминаторов, вентиляционных грибов, смотровых окон.

Изготовление локаторов, радаров, антенн, рынды, бортовых отличительных и сигнальных огней, сигнальных знаков и флагов, сигнальных звуковых средств, компасов.

Нанесение ватерлинии и бортовых номеров. Изготовление шаблонов.

Подбор цвета и покраска корпуса модели. Покраска и отделка ватерлинии, фальшборта, окон, иллюминаторов, палубы. Покраска судовых устройств: швартовного, шлюпочного, мачтового, якорного, леерного, палубных механизмов. Подбор цвета и покраска спасательных средств, средств связи и сигнализации, средств защиты от пожара.

Сборка и дальнейшая отделка модели. Монтаж палубных механизмов и систем, рубки, мачты. Изготовление и установка флагов. Нанесение бортовых номеров.

Тема 2. Регулировка и испытания модели. Соревнования.

Теория: Стендовые испытания модели. Испытания модели на воде.

Практика: Испытания и регулировка модели с резиновым двигателем. Испытания и регулировка модели с электрическим двигателем.

Заключительное занятие

Подведение итогов. Планирование на следующий учебный год.

Учебный план (продвинутый уровень) 1-й, 2-й модули

| № п/п | Название темы | Количество часов | | | Формы аттестации/ контроля |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|----------|--------------------------------------------|
| | | всего | теория | практика | |
| | Вводное занятие | 2 | 2 | - | беседа |
| 1. | Единая классификация моделей кораблей и судов. Правила соревнований по судомодельному спорту | 2 | 2 | - | беседа, наблюдение |
| 2. | Проектирование моделей кораблей и судов | 20 | 4 | 16 | беседа, наблюдение, самостоятельная работа |
| 3. | Изготовление модели | 96 | 12 | 84 | беседа, наблюдение, самостоятельная работа |

| | | | | | |
|----|-----------------------------------------------------------|------------|-----------|------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 4. | Основные эксплуатационные качества модели | 16 | 1 | 15 | беседа, наблюдение, самостоятельная работа |
| 5. | Автоматические устройства на моделях | 10 | 1 | 9 | беседа, наблюдение, самостоятельная работа |
| 6. | Эксплуатация систем дистанционного управления модели | 12 | 1 | 11 | беседа, наблюдение, самостоятельная работа, демонстрация моделей |
| 7. | Регулировка и испытания модели | 16 | 1 | 15 | беседа, наблюдение, самостоятельная работа, демонстрация моделей |
| 8. | Подготовка и участие в соревнованиях | 40 | 2 | 38 | беседа, наблюдение, самостоятельная работа, демонстрация моделей, соревнование |
| | Заключительное занятие | 2 | - | 2 | диагностика, подведение итогов |
| | Итого: | 216 | 26 | 190 | |
| | Работа в летний каникулярный период (по отдельному плану) | 39 | | | |

**Содержание учебного плана
(продвинутый уровень)
1-й, 2-й модули**

Вводное занятие

Теория: Знакомство с программой. Демонстрация моделей. Инструктаж по охране труда. Организационные вопросы.

Тема 1. Единая классификация моделей кораблей и судов. Правила соревнований по судомодельному спорту

Теория: Классификация моделей кораблей и судов. Правила соревнований.

Тема 2. Проектирование моделей кораблей и судов

Теория: Главные размерения корпуса судна. Теоретический чертеж. Выбор масштаба. Основные элементы конструкции судна (корабля). Технология изготовления модели. Типы корпусов, технология изготовления. Принцип изготовления шпангоутов.

Практика: Изменение масштаба модели. Вычерчивание сетки теоретического чертежа. Вычерчивание шпангоутов. Проектирование рубок, надстроек, палубных механизмов, устройств.

Тема 3. Изготовление модели

Теория: Теоретический чертеж. Варианты изготовления корпусов различных типов. Технология изготовления. Шпангоуты. Основные элементы конструкции корпуса. Принцип разметки корпуса под дейдвудное устройство. Двигатели для моделей. Характеристика двигателей. Валопровод. Гребной винт. Технология изготовления. Источники питания для моделей. Типы аккумуляторов. Характеристики аккумуляторов. Хранение и обслуживание аккумуляторов. Надстройки и рубки. Судовые устройства. Швартовное устройство. Мачтовое устройство. Рангоут. Шлюпочное устройство. Спасательные средства. Средства пожаротушения. Судовые дельные вещи. Рулевое устройство. Вооружение боевых кораблей. Грузовые устройства гражданских судов. Ватерлиния. Привальный брус. Бортовые кили. Навигационное оборудование. Средства связи и сигнализации. Окрашивание модели. Военно-морской флаг.

Практика: Изготовление теоретического чертежа корпуса в масштабе. Изготовление корпуса модели. Изготовление подставки под корпус модели. Разметка корпуса и установка дейдвудных труб. Выбор типа двигателей. Установка двигателей на модель. Изготовление и установка валопровода. Изготовление гребных винтов для модели. Выбор и установка источников питания двигателей. Разметка и изготовление надстроек и рубок. Изготовление вооружения боевых катеров. Изготовление грузовых устройств гражданских судов. Изготовление привальных брусьев. Изготовление бортовых килей. Отбивка ватерлинии. Изготовление судовых устройств: мерного, якорного, швартовного, мачтового, шлюпочного. Изготовление навигационного оборудования. Изготовление средств связи и сигнализации. Изготовление флагов и вымпелов. Окрашивание модели.

Тема 4. Основные эксплуатационные качества модели

Теория: Выбор класса модели. Выбор типа корпуса модели. Выбор силовой установки, схемы рулевого устройства. Подбор гребных винтов.

Практика: Испытания модели на воде: проверка устойчивости, дифферента, крена, водоизмещения. Дифференцировка модели. Подбор гребных винтов. Ходовые качества модели: устойчивость на курсе, скорость, уровень циркуляции. Приемы испытаний и регулировки модели. Проектирование съемных рубок, надстроек, палубных механизмов и устройств. Установка выключателей, сигнальных огней, прожекторов на модели. Форсирование электродвигателя. Ремонт электродвигателя.

Тема 5. Автоматические устройства на моделях

Теория: Таймер, гироскоп. Рулевое устройство. Технология изготовления рулевого устройства. Подруливающие устройства. Активный руль.

Практика: Изготовление таймера. Изготовление гироскопа. Изготовление рулевого устройства. Изготовление активного руля.

Тема 6. Эксплуатация систем дистанционного управления моделями

Теория: Основные элементы систем дистанционного управления. Принцип работы. Технические данные.

Практика: Установка на модель бортовой аппаратуры. Работа с аппаратурой управления.

Тема 7. Регулировка и испытания модели

Теория: Основные приемы регулировки модели.

Практика: Испытания и регулировка модели.

Тема 8. Подготовка и участие в соревнованиях

Теория: Правила соревнований по судомодельному спорту. Техника безопасности.

Практика: Подготовка и участие в соревнованиях по судомодельному спорту.

Заключительное занятие

Практика: Подведение итогов. Планирование на следующий год.

Календарный учебный график (см. Приложение 2).

Список литературы для педагога

1. Программы для внешкольных учреждений. – М.: Просвещение, 1978.
2. Программы для внешкольных учреждений. – М.: Просвещение, 1995.
3. Военно-морской словарь/Гл. ред. В.Н. Чернавин. – М: Воениздат, 1989. – 511 с., ил.
4. Допатка Р., Перепечко А. Книга о судах: О морских судах, их устройстве, о навигации и судоходстве. – Ленинград: Судостроение, 1981. – 208 с., ил.
5. Катцер С. Флот на ладони: Описание настольных моделей кораблей и судов. – Ленинград: Судостроение, 1980. – 112 с., ил.
6. Курти О. Постройка моделей судов: Об истории судостроения, принципах проектирования судов и моделей. – Ленинград: Судостроение, 1977. – 544 с., ил.
7. Лучинов Л. Юный кораблестроитель: Об организации и содержании работы кружков судомоделирования. – Ленинград: Молодая гвардия, 1950. – 100 с., ил.
8. Сахновский Б.М. Модели судов новых типов: О проектировании и постройке моделей судов нового типа. – Ленинград: Судостроение, 1987. - 144 с., ил.
9. Скрыгин Л. Якоря. - М: Транспорт, 1981.
10. Сорокин Ю. Глубинный дозор. - М.: Молодая гвардия, 1982.

Список литературы для учащихся

1. Военно-морской словарь/Гл. ред. В.Н. Чернавин. – М: Воениздат, 1989. – 511 с., ил.
2. Сахновский Б.М. Модели судов новых типов: О проектировании и постройке моделей судов нового типа. – Ленинград: Судостроение, 1987. - 144 с., ил.
3. Сорокин Ю. Глубинный дозор. - М.: Молодая гвардия, 1982.

Программу составил
педагог дополнительного образования
Центра внешкольной работы

Ю.Л. Данилов

Диагностические материалы

Контрольные задания к аттестации учащихся объединения «Судомоделирование»

СТАРТОВЫЙ УРОВЕНЬ

Теория

Задание № 1.

Назвать основные элементы судна (корабля).

Ответ: корпус, надстройка, рубка, мачта, парус, руль.

Задание № 2.

Назвать элементы винтомоторной установки.

Ответ: кронштейн, дейдвуд, гребной вал, гребной винт, дейдвудный подшипник.

Задание № 3.

Какие факторы необходимо учитывать при запуске модели на воде?

Ответ: направление вращения гребного винта, количество оборотов резинового двигателя, положение рулей модели.

Практика

Задание № 1.

Вырезать по шаблону фрагмент гребного винта из жести.

Задание № 2.

Вырезать из ДВП по шаблону фрагмент подставки для корпуса модели.

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

Теория

Задание № 1.

Назвать основные элементы корпуса модели.

Ответ: днище, борт, киль, палуба.

Задание № 2.

Каковы принципы погружения и всплытия подводной лодки?

Ответ: погружение – заполнение балластных цистерн забортной водой; всплытие – продувка балластных цистерн сжатым воздухом.

Задание № 3.

Назвать типы источников питания микроэлектродвигателей.

Ответ: элементы питания постоянного тока; аккумуляторы: никель-кадмиевые, литий-ионные, литий-полимерные; сетевые блоки питания.

Задание № 4.

Рассказать о принципе работы микроэлектродвигателя.

Ответ: взаимодействие якоря с магнитными полюсами двигателя.

Задание № 5.

Назвать основные классы моделей прямого курса.

Ответ: ЕК, ЕН, ЕL, ЕХ.

Задание № 6.

Определить название отдельных деталей модели по чертежу - спецификация (приложение 1.2).

Практика

Задание № 1.

Определить размеры отдельных деталей модели по чертежу (приложение 1.1).

Задание № 2.

По чертежу модели выполнить технический рисунок детали модели: рубка, шпиль (приложение 1.3).

ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ

Теория.

Задание № 1.

Рассказать об устройстве двигателя постоянного тока.

См. рисунок.

1. Магнитные полюсы.

2. Якорь.

3. Коллектор

4. Щетки

Задание № 2.

Назвать основные элементы системы дистанционного управления моделью. Указать назначение каждого элемента.

Ответ: передатчик – передача сигнала на приемник; приемник – прием сигнала от передатчика; рулевая машинка – прием сигнала от приемника - управление механизмами модели.

Задание № 3.

Что такое остойчивость?

- способность корабля сохранять положение равновесия;

- способность надводного корабля оставаться на плаву при затоплении части корпуса;
- наклон корабля в продольной плоскости.

Задание № 4.

Что такое крен?

- расстояние, проходимое кораблем в единицу времени;
- наклон корабля продольной плоскости;
- наклон корабля на один борт.

Задание № 5.

Что такое дифферент?

- наклон корабля в продольной плоскости;
- количество воды, вытесняемой подводной частью плавающего судна;
- масса всех грузов, которую может вместить судно.

Практика.**Задание № 1.**

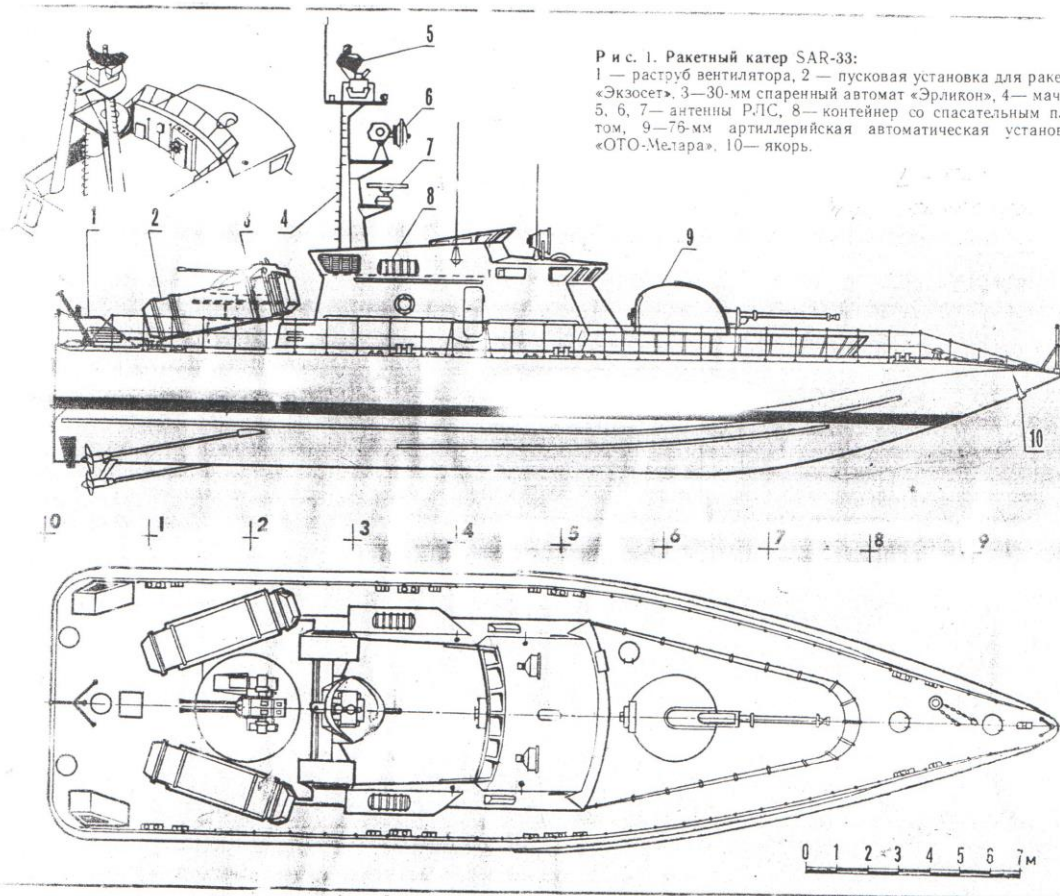
Произвести стендовую оценку модели.

Задание № 2.

Продemonстрировать практические навыки эксплуатации модели на воде (допускается в форме участия в соревнованиях).

Прил. 1

Чертеж прототипа



Рыболовный бот:

- 1 — тросовый талпир, 2 — форштаг, 3 — тросовое лесное ограждение, 4 — бортовой швартовый килс, 5 — козлы, 6 — кал жеглого помешения, 7 — поручень, 8 — круглый иллюминатор, 9 — полубок, 10 — ванга, 11 — махта, 12 — буксирный огонь, 13 — топовый огонь, 14 — килтовый огонь, 15 — бакштаг, 16 — государственный флаг, 17 — грузовой блок, 18 — утка, 19 — фальшборт, 20 — штурмовые порты, 21 — таловая лебедка, 22 — дымовая труба, 23 — штаг-карнак, 24 — прожек-труба, 25 — штаг-карнак, 26 — аэро-двигатель, левый — красный, 28 — тра-бортовый огонь, 29 — рубка, 28 — тра-повая дуга, 29 — толкатель блок, 30 — транец, 31 — перо балластного руля, 32 — трехлопастный гребной винт, 33 — направляющий блок, 34 — бортовой блок, 35 — центральный блок, 36 — дверь, 37 — спасательный круг, 38 — контрфорс, 39 — килхты, 40 — адмирал-тейский якорь, 41 — распределительная коробка, 42 — рыбный люк, 43 — мер-ная веха.

| Основные элементы модели | Масштабы | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|
| | 1:10 | 1:15 | 1:20 | 1:25 | 1:50 |
| Длина наибольшая ($L_{н0}$), мм | 1275 | 850 | 637,5 | 510 | 255 |
| Длина по килу (L), мм | 1700 | 780 | 565 | 468 | 234 |
| Высота (H), мм | 130 | 86,7 | 65 | 52 | 26 |
| Осадка (T), мм | 170 | 86,7 | 65 | 52 | 26 |
| Водоизмещение (D), кг | 18,0 | 5,333 | 2,25 | 1,152 | 0,144 |
| Масштабная скорость модели (V), м/с | 1,3 | 1,06 | 0,922 | 0,824 | 0,583 |
| Допустимая осадка самоходной модели, уменьшенная по модели при ходовых соревнованиях | 143 | 95 | 71 | 57 | 28 |
| Для получения масштаба размеры на общем виде умножить на | 5 | 3,33 | 2,5 | 2 | — |

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЧЕРТЕЖ

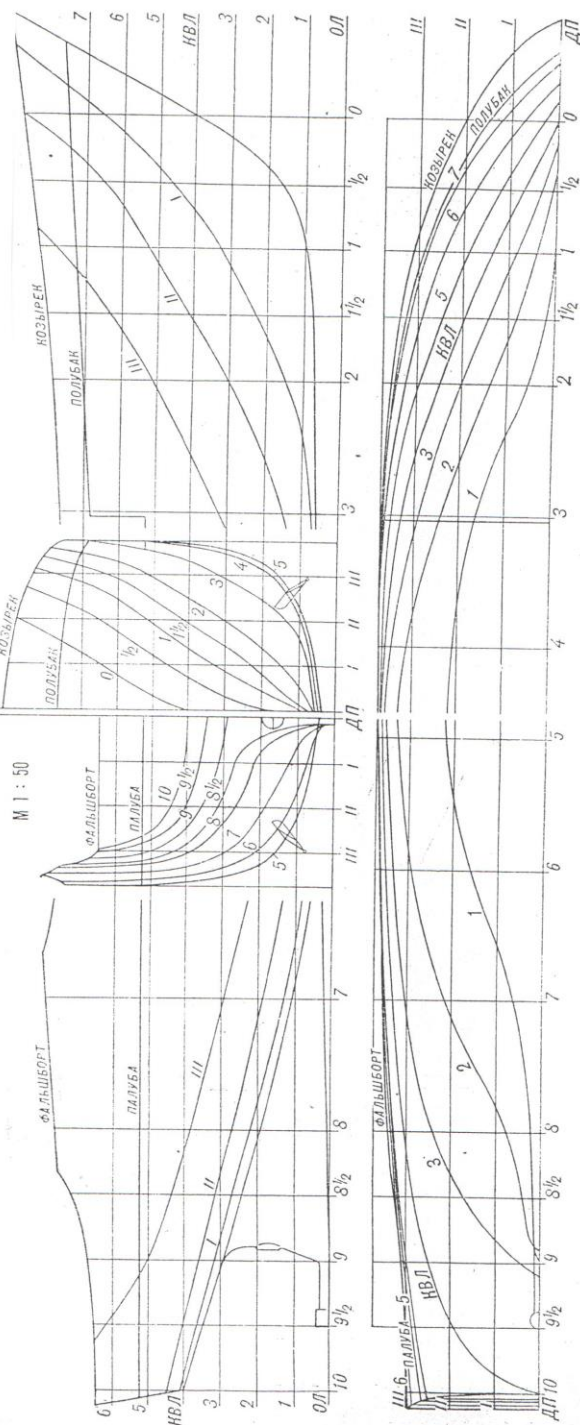


Рис. 3.

