

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ
«МУРМАНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

Утверждаю:

Директор ГАПОУ МО «МИК»

Г.С. Шатило



**«12» октября 2023 г.
приказ №29-од от 12.10.2023**

**Дополнительная общеобразовательная программа
«Основы компьютерного проектирования и
моделирования корпусных конструкций судов»**

г. Мурманск, 2023 год

Разработчик – Пестерев Иван Михайлович, преподаватель ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»

Внешний рецензент - Бессонова Надежда Юрьевна, заместитель директора ГАПОУ МО «Мурманский строительный колледж имени Н.Е. Момота»

1. Цель и задачи реализации программы

Дополнительная общеобразовательная программа «**Основы компьютерного проектирования и моделирования корпусных конструкций судов**» направлена на формирование и развитие творческих способностей обучающихся, профессиональную ориентацию обучающихся, создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческого труда обучающихся. Направленность программы – техническая.

Цель программы - сформировать у обучающихся знания, умения и навыки по компьютерному проектированию и моделированию корпусных конструкций судов.

2. Требования к результатам обучения. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы обучающийся должен знать и понимать:

- технические условия и инструкции по оформлению конструкторской документации;
- требования, предъявляемые технологией отрасли к конструктивному оформлению деталей, узлов и секций корпуса;
- методы и средства выполнения конструкторских работ;
- требования организации труда при конструировании;
- требования Регистра, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям;
- основы промышленной эстетики и дизайна;
- основные задачи, решаемые при автоматизированном проектировании корпусных конструкций;
- виды и структуру систем автоматизированного проектирования (далее - САПР), применяемых в судостроении, пакеты прикладных программ;
- методы проектирования корпусных конструкций с выбором оптимальных решений.

В результате освоения программы обучающийся должен уметь:

- проектировать судовые перекрытия и узлы судна;
- решать задачи строительной механики судна;
- выполнять расчеты местной прочности корпусных конструкций;
- выполнять расчеты общей прочности судна в первом приближении;
- пользоваться специальной литературой: справочниками, государственными (ГОСТ), отраслевыми (ОСТ) стандартами;
- разрабатывать управляющие программы вырезки листовых деталей на машинах с числовым программным управлением (далее - ЧПУ);
- разрабатывать и оформлять чертежи деталей и узлов, технологической оснастки средней сложности в соответствии с техническим заданием и действующими нормативными документами, а именно: выбирать конструктивное решение узла;

- проводить необходимые расчеты для получения требуемой точности и обеспечения взаимозаменяемости в производстве судов;
- снимать эскизы сборочных единиц и деталей с натуры с изменением масштаба и определением необходимых параметров, выполнять детализировку сборочных чертежей;
- анализировать технологичность разработанной конструкции;
- вносить изменения в конструкторскую документацию и составлять извещения об изменениях;
- применять информационно-компьютерные технологии (далее - ИКТ) при обеспечении жизненного цикла технической документации;
- производить качественный анализ эффективности использования оснастки для сборки и сварки корпусных конструкций;
- производить несложные расчеты прочности оснастки для сборки и сварки корпусных конструкций;
- составлять схемы размещения оснастки для сборки и сварки корпусных конструкций в цехах судостроительного производства;
- проводить технические расчеты при проектировании корпусных конструкций;
- использовать средства автоматизированного проектирования в конструкторской подготовке производства;
- выбирать оптимальные варианты конструкторских решений с использованием средств информационных технологий;

В результате изучения учебного материала в рамках программы «**Основы компьютерного проектирования и моделирования корпусных конструкций судов**» обучающийся должен научиться работать и выполнять различные операции по проектированию и моделированию корпусных конструкций судов.

3. Содержание программы

Категория слушателей: обучающиеся от 16 лет.

Трудоемкость обучения: 72 часа.

Форма обучения: очная

3.1. Учебно-тематический план

№	Наименование модулей	Всего, часов	В том числе			Форма контроля
			лекции	практически занятия	промежуточный и итоговый контроль	
1	Введение. Архитектурно-конструктивные типы судов.	6	2	1		

2	Обводы корпуса судна.	6	2	4	2	зачет
3	Элементы различных типов набора корпуса судна.	6	2	6		
4	Особенности конструктивных наборов корпуса судна.	6	2	6		
5	Характеристики судна и мореходные качества.	6	4	2	2	зачет
6	Суда из композиционных материалов.	6	2	6		
7	Знакомство с САПР системами.	6	2	10		
8	Оформление чертежей и раскрой корпусных деталей различных наборов.	12		12		
9	Создание 3d моделей.	12		12		
10	Итоговая аттестация.	6			6	зачет
	ИТОГО:	72	16	58	10	

3.2. Календарный учебный график (порядок освоения модулей)

Период обучения (дни, недели)	Наименование раздела, модуля
1-2 день	Введение. Архитектурно-конструктивные типы судов.
3 -5 день	Обводы корпуса судна.
6-10 день	Элементы различных типов набора корпуса судна.
11-15 день	Особенности конструктивных наборов корпуса судна.
16 -19 день	Характеристики судна и мореходные качества.
20-24 день	Суда из композиционных материалов.
25-30 день	Знакомство с САПР системами.
31 -35 день	Оформление чертежей и раскрой корпусных деталей различных наборов.

36-40 день	Создание 3d моделей.
41-43 день	Итоговая аттестация.

3.3. Учебная программа

Модуль 1. Введение. Архитектурно-конструктивные типы судов.

Введение: Терминология. Конструктивные типы различных судов. Правила морского Регистра. Условия эксплуатации. Виды повреждений (деформаций) корпусов.

Практическое занятие № 1. Выполнение корпуса судна, разбивка на отдельные отсеки и районы, конспектов занятий, учебной и специальной литературы.

Модуль 2. Обводы корпуса судна.

Проекция обводов судна на ДП называется боком. Проекция обводов судна на ОП называется полуширотой. Плоскость мидель-шпангоута (миделя) вертикальная плоскость, перпендикулярная к диаметральной плоскости и проходящая через середину длины корпуса.

Практическое занятие № 2. Расчет и построение диаметральной плоскости, основной плоскости и плоскости мидель-шпангоут в зависимости от архитектуры.

Самостоятельная работа:

Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.

Выполнение упражнений.

Модуль 3. Элементы различных типов набора корпуса судна.

Бимс, полубимсом, шпангоут, бимсовая кница, флор, бракета, скуловая кница, стрингер, карлингс, киль.

Практическое занятие №3 Выполнение эскизов элемента судов из композиционных материалов. Расчётное проектирование и конструирование элементов корпуса из различных материалов.

Модуль 4. Особенности конструктивных наборов корпуса судна.

Продольный набор, поперечный набор, смешанный, днищевая секция, комбинированная.

Практическое занятие №4 Собрать различные наборы судна из элементов конструкции, определить порядок сборки.

Модуль 5. Характеристики судна и мореходные качества.

Эксплуатационные и технические данные: скорость, дальность плавания, грузоподъемность, вместимость, автономность, энергооснащенность; мореходные качества: ходкость, плавучесть, управляемость, непотопляемость.

Практическое занятие №5. Расчет осадки судна, деферента и полное сопротивление воды движению судна.

Модуль 6. Суда из композиционных материалов

Основные разновидности композиционных материалов. Стеклопластики и их свойства. Зависимость свойств от технологии изготовления и условий эксплуатации. Конструктивные типы композитных судов. Безнаборные корпуса. Корпуса с набором. Корпуса из трехслойных панелей.

Практическое занятие №6. Выполнение эскизов конструкций СПК. Моделирование конструкций в системах САД.

Самостоятельная работа:

Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.

Выполнение упражнений.

Модуль 7. Знакомство с САПР системами.

Понятие о САПР-технологии, специальное оборудование САПР, достоинства и недостатки различных САПР-систем, панель управления и команды.

Практическое занятие №7. Выполнение 2-х мерного геометрического моделирования.

Самостоятельная работа:

Систематическая проработка моделей, учебной и специальной литературы.

Выполнение упражнений.

Модуль 8. Оформление чертежей и раскрой корпусных деталей различных наборов.

Разработка чертежей и графиков по алгоритмам, внесённым в базу, составление документации по стандартной схеме, где происходит выявление характеристик по объектам, раскрой по ГОСТУ.

Практическое занятие №8. Выполнения раскроя (профиль) листового металла, рассчитать отходы. Оформить чертеж любой детали, с выносками всех размеров.

Модуль 9. Создание 3d моделей.

Создание моделей, сборка, работа с изометрией, работа с библиотеками.

Практическое занятие №9. Разобрать набор по детально, создание каждой модели и выполнить сборку.

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация проводится в конце обучения в виде конференции, на которой происходит защита проектов. Моделирование корпуса судна в системах САД.

4. Материально-технические условия реализации программы

4.1. Кадровое обеспечение реализации программы

Образовательный процесс по программе обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими среднее специальное или высшее образование, соответствующее профилю программы или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере и систематически занимающимися научно-методической деятельностью.

4.2 Материально-техническое обеспечение программы

Наименование помещения	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска.
Лаборатория прототипирования в судостроение	Лабораторные Работы, учебная практика	Виртуальные учебные комплексы-1шт. для изучения судостроения и судового проектирования-1шт. Виртуальный стенд «Конструкция и устройство корпуса кораблей»-1шт. Виртуальный стенд «Основные понятия о геометрии формы корпуса (судовой поверхности)»-1шт. Бассейн для испытаний с габаритами не мене 5000х600х300 мм-1шт. Подвижная тележка с электроприводом, закрепленная на бассейне-1шт. Измерительные приборы и датчики, с модулем беспроводной связи-1шт. Комплект моделей с разными коэффициентами полноты-4шт. Специализированное ПО, моделирование корпусов судов.-1шт. 3D принтер PICASO Designer x- 1шт. 3D принтер Elegoo Saturn 3-2шт. Полимеризационная камера (УФ-камера) и Мойка Anycubic Wash and Cure Max-1шт. Гравер электрический с насадками FG350-PRO NUMBER ONE в кейсе, 170Вт, 8000-35000 об/мин, 236 предметов-1шт. Компьютер с п/о сапр компас 3d-5шт.

4.3. Учебно-методическое обеспечение программы

1. Дудаков В.В. Проектирование и постройка судов. - М., 1975 – 330с.
2. Бронштейн Д.Я. Устройство и основы теории судна. – Л.: Судостроение, 2017. - 336с.: ил.
3. ОСТ5.9092-91 Отраслевой стандарт. Корпуса стальных судов. Основные положения по технологии изготовления
4. ОСТ5.9912-83 Корпуса стальных надводных судов. Типовые технологические процессы изготовления узлов и секций корпуса
5. «Правила классификации и постройки морских судов» Российский морской Регистр судоходства. СПб: Российский морской Регистр судоходства, 2020
6. Дементьев, Ю. В. САПР в автомобиле- и тракторостроении / Ю.В. Дементьев, Ю.С. Щетинин. - М.: Академия, 2004. - 224 с.
7. Рассел, Джесси Компас (САПР) / Джесси Рассел. - М.: VSD, 2013. - 609 с.

5. Оценка качества освоения программы

Промежуточная аттестация по программе предназначена для оценки освоения обучающимися модулей программы и проводится в виде зачетов. По результатам любого из видов итоговых промежуточных испытаний выставляются отметки по четырех балльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Итоговая аттестация по программе предполагается в форме комплексного задания. Для оценки результатов освоения всей программы проводится конференция, на которой происходит защита проектов.