



ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**ТЕОРИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СУДОВ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ
(ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ) ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ**

1. Цель реализации программы

Целями реализации программы дополнительного профессионального образования «Теория проектирования судов, использующих альтернативные (возобновляемые) источники энергии» является:

формирование у студентов компетенций в области теоретических знаний, основных методов, подходов при использовании возобновляемых источников энергии в судостроении;

приобретение студентами практических навыков по проектированию судов с альтернативными (возобновляемыми) источниками энергии в качестве основных и вспомогательных энергетических установок.

При реализации программы дополнительного профессионального образования «Теория проектирования судов, использующих альтернативные (возобновляемые) источники энергии» обеспечен инновационный подход к обучению, а именно:

подготовка слушателей проводится в творческой атмосфере, свободной от «давления» со стороны сложившихся стереотипов, традиций, стиля работы характерных для профессиональных проектных организаций;

подготовка слушателей обеспечивает осуществление ими профессиональной деятельности на стыке различных направлений в сфере морской деятельности;

обучение способствует формированию личностных качеств обучаемых, коммуникативных компетенций, способности в сжатые сроки адаптироваться к профессиональной среде;

в процессе обучения реализован принцип «обучение через исследования» «обучение через действие и процесс».

Программа дополнительного профессионального образования «Теория

проектирования судов, использующих альтернативные (возобновляемые) источники энергии» способствует разносторонней реализации личности обучаемых в различных ситуациях, социализации учащегося в образовательном пространстве, адаптации личности в студенческом социуме.

Занятия по данной программе предполагают личностно-ориентированный подход, который учитывает личностные особенности учащихся и учит их свободно и творчески мыслить. Они направлены на развитие и становление личности обучающегося, его самореализацию и свободное самовыражение, способствуют экспериментальному поиску, развитию фантазии, нестандартного мышления и способности мыслить гибко и четко, реализации потребности в коллективной работе. Эти занятия воспитывают чувство ответственности, укрепляют связь с ближайшим социальным окружением.

2. Требования к результатам обучения

Результатом обучения по программе будет:

освоение студентами теоретических знаний, основных методов, подходов при проектировании судов с использованием возобновляемых источников энергии;

приобретение слушателями практических навыков по проектированию судов с альтернативными (возобновляемыми) источниками энергии в качестве основных и вспомогательных энергетических установок.

3. Содержание программы

Учебный план

образовательной программы

«Теория проектирования судов, использующих альтернативные (возобновляемые) источники энергии»

Категория слушателей – студенты, уровень высшего образования – специалитет/магистратура, направление подготовки – проектирование и постройка кораблей судов и объектов океанотехники.

Срок обучения – 72 академических часа.

Форма обучения – обучение проводится на протяжении девяти дней по 8 академических часов.

№ п/п	Наименование разделов	Всего, час.	В том числе	
			лекции	практические, семинарские занятия
1.	Основы использования альтернативных (возобновляемых) источников энергии	4	4	-
2.	Характеристика фотоэлектрических преобразователей (фотоэлементов) солнечной энергии	6	4	2
3.	Характеристика электрохимических накопителей энергии	8	6	2
4.	Теория и устройство гребных электрических установок (ГЭУ)	12	4	8
5.	Теория проектирования судов, использующих альтернативные (возобновляемые) источники энергии	42	4	38
		72	26	46
Итоговая аттестация		КП, Дифференцированный зачет		

Учебно-тематический план
дополнительной образовательной программы
«Теория проектирования судов, использующих альтернативные
(возобновляемые) источники энергии»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего, час.	В том числе	
			лекции	Практические, семинарские, контрольные занятия
1.	Основы использования альтернативных (возобновляемых) источников энергии	4	4	-
1.1	Общая характеристика альтернативных (возобновляемых) источников энергии	2	2	-
1.2	Экологические проблемы энергетики	2	2	-
2.	Характеристика и расчет фотоэлектрических преобразователей (фотоэлементов) солнечной энергии	6	4	2
2.1	Потенциал солнечной энергии и ее характеристики	2	2	-
2.2	Типы преобразователей солнечной энергии и их характеристика	2	2	-
2.3	Расчет параметров солнечной батареи.	2	-	2
3.	Характеристика и расчет электрохимических накопителей энергии	8	6	2
3.1	Параметры и характеристики химических источников тока (ХИТ).	2	2	-
3.2	Особенности конструкции АКБ.	2	2	-
3.3	Сравнительные характеристики АКБ различных систем.	2	2	-
3.4	Расчет емкости АКБ судов, использующих альтернативные (возобновляемые) источники энергии	2	-	2
4.	Теория и устройство гребных электрических установок (ГЭУ)	12	4	8
4.1	Характеристика судовых энергетических установок.	2	2	-
4.2	Гребные электрические установки постоянного тока	2	2	-
4.3	Разработка принципиальных схем электроснабжения судов, использующих альтернативные (возобновляемые)	4	-	4

	источники энергии			
4.4	Расчет нагрузки судовой электростанции судов, использующих альтернативные (возобновляемые) источники энергии	4	-	4
5.	Теория проектирования судов, использующих альтернативные (возобновляемые) источники энергии	42	4	38
5.1	Общая характеристика судов, использующих альтернативные (возобновляемые) источники энергии.	2	2	-
5.2	Весовая нагрузка судов, использующих альтернативные (возобновляемые) источники энергии	2	2	-
5.3	Определение основных элементов судов, использующих альтернативные (возобновляемые) источники энергии	4	-	4
5.4	Разработка концептуального проекта судна, использующего альтернативные (возобновляемые) источники энергии	34	-	34

Учебная программа
дополнительной образовательной программы
«Теория проектирования судов, использующих альтернативные
(возобновляемые) источники энергии»

Раздел 1. «Основы использования альтернативных (возобновляемых) источников энергии» (4 часа).

Тема 1.1. «Общая характеристика альтернативных (возобновляемых) источников энергии» (лекция – 2 часа).

Термины и определения. Традиционные и нетрадиционные источники. Энергетическое хозяйство промышленно развитых стран. Ресурсная обеспеченность мировой энергетики и перспективы ее развития. Современное состояние энергетики России. Стратегия развития отечественной энергетики до 2030 г. Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека.

Тема 1.2. «Экологические проблемы энергетики» (лекция – 2 часа).

Экологические проблемы энергетики. Антропогенная деятельность и ее влияние на экологию. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения различными видами транспорта. Определение количества выбросов тепловой энергетической установки, работающей на углеводородном топливе.

Раздел 2. «Характеристика и расчет фотоэлектрических преобразователей (фотоэлементов) солнечной энергии» (6 часов).

Тема 2.1. «Потенциал солнечной энергии и ее характеристики» (лекция – 2 часа).

Потенциал солнечной энергии и ее характеристики. Основные направления использования солнечной энергии. Направление распространения прямого солнечного излучения. Приходящая солнечная радиация на наклонную поверхность.

Тема 2.2. «Типы преобразователей солнечной энергии и их характеристика» (лекция – 2 часа).

Физические основы процессов преобразования солнечной энергии. Типы солнечных коллекторов и принципы их действия. Типы фотоэлектрических преобразователей (солнечных батарей), вольтамперные характеристики, производство фотоэлементов.

Тема 2.3. «Расчет параметров солнечной батареи» (практические занятия – 2 часа).

Расчет параметров солнечной батареи. Выбор режима зарядки и подзарядки аккумуляторов.

Раздел 3. «Характеристика и расчет электрохимических накопителей энергии» (8 часов).

Тема 3.1. «Параметры и характеристики химических источников тока (ХИТ)» (лекция – 2 часа).

Основные понятия. Теоретические характеристики. Параметры и характеристики ХИТ. Области применения аккумуляторов. Компоненты электрохимических систем.

Тема 3.2. «Особенности конструкции АКБ» (лекция – 2 часа).

Особенности конструкции АКБ. Тепловые процессы, особенности работы и эксплуатации. Перспективные схемы АКБ. Особенности использования АКБ на водном транспорте.

Тема 3.3. «Сравнительные характеристики АКБ различных систем» (лекция – 2 часа).

Свинцовые аккумуляторные батареи. Никель-железные и никель-кадмиевые аккумуляторные батареи. Никель-металлогидридные аккумуляторные батареи. Никель-водородные аккумуляторные батареи. Никель-цинковые аккумуляторные батареи. Серебряно-цинковые аккумуляторные батареи. Литиевые аккумуляторы. Воздушно-цинковые перезаряжаемые ХИТ. Redox системы. Высокотемпературные аккумуляторы и батареи. Обоснование выбора судовой системы АКБ.

Тема 3.4. «Расчет емкости АКБ судов, использующих альтернативные (возобновляемые) источники энергии» (практические занятия – 2 часа).

Раздел 4. «Теория и устройство гребных электрических установок (ГЭУ)» (12 часов).

Тема 4.1. «Характеристика судовых энергетических установок»

(лекция – 2 часа).

Характеристика судовых энергетических установок. Основные и вспомогательные энергетические установки. Характеристики судовых двигателей. Характеристики тепловых двигателей. Характеристика и обоснование ГЭУ на судах, использующих альтернативные (возобновляемые) источники энергии. Суда с полным электродвижением.

Тема 4.2. «Гребные электрические установки постоянного тока» (лекция – 2 часа).

Принципиальная схема ГЭУ. Основные режимы и статические характеристики. Гребные электродвигатели, генераторы, выпрямители и возбудители. Системы управления ГЭУ. Переходные процессы в ГЭУ постоянного тока.

Тема 4.3. «Разработка принципиальных схем электроснабжения судов, использующих альтернативные (возобновляемые) источники энергии» (практические занятия – 4 часа).

Тема 4.4. «Расчет нагрузки судовой электростанции судов, использующих альтернативные (возобновляемые) источники энергии» (практические занятия – 4 часа).

Раздел 5. «Теория проектирования судов, использующих альтернативные (возобновляемые) источники энергии» (42 часа).

Тема 5.1 «Общая характеристика судов, использующих альтернативные (возобновляемые) источники энергии» (лекция – 2 часа).

Особенности архитектурно-конструктивного типа судов, использующих альтернативные (возобновляемые) источники энергии. Разработка концепции. Обоснование основных характеристик судна. Принципы определения главных размерений судна.

Тема 5.2 «Весовая нагрузка судов, использующих альтернативные (возобновляемые) источники энергии» (лекция – 2 часа).

Общие сведения. Разбивка нагрузки. Водоизмещение порожнего судна, запас водоизмещения. Дедвейт. Особенности уравнения весовой нагрузки судов, использующих альтернативные (возобновляемые) источники энергии. Коэффициенты использования водоизмещения. Уравнение нагрузки в функции водоизмещения. Определение водоизмещения.

Тема 5.3 «Определение основных элементов судов, использующих альтернативные (возобновляемые) источники энергии» (практические занятия – 4 часа).

Тема 5.4 «Разработка концептуального проекта судна, использующего альтернативные (возобновляемые) источники энергии» (практические занятия – 34 часа).

Перечень практических занятий

Номер темы	Наименование практического занятия
Тема 2.3.	Расчет параметров солнечной батареи
Тема 3.4.	Расчет емкости АКБ судов, использующих альтернативные (возобновляемые) источники энергии
Тема 4.3.	Разработка принципиальных схем электроснабжения судов, использующих альтернативные (возобновляемые) источники энергии
Тема 4.4.	Расчет нагрузки судовой электростанции судов, использующих альтернативные (возобновляемые) источники энергии
Тема 5.3.	Определение основных элементов судов, использующих альтернативные (возобновляемые) источники энергии
Тема 5.4.	Разработка концептуального проекта судна, использующего альтернативные (возобновляемые) источники энергии

4. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования,
Учебная аудитория	лекции	компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска
Учебно-лабораторный комплекс (компьютерные аудитории)	практические занятия	персональные компьютеры (21 шт.), принтер, доска

5. Учебно-методическое обеспечение программы

В качестве дидактического обеспечения преподавания программы используются следующие виды методической продукции:

Литература:

Раздел 1, Раздел 2:

1. Голицын М.В., Голицын А.М., Пронина Н.В. «Альтернативные энергоносители», Наука, Москва, 2004 г.
2. «Возобновляемая энергия в России», Международное энергетическое агентство, 2004 г.
3. Четошникова Л.М. «Нетрадиционные возобновляемые источники энергии», Издательский центр ЮУрГУ, учебное пособие, 2010 г.
4. Магомедов А. «Нетрадиционные возобновляемые источники энергии». Махачкала: Издательско-полиграфическое объединение "Юпитер", 1996.- 245с.
5. Твайделл Дж., Уэйр А. «Возобновляемые источники энергии»,

Пер. с англ. - М. Энергоатомиздат. 1990. - 392 с.

6. Веб сайт SolarGIS, Карта солнечного излучения. Солнечное излучение в разных частях планеты.
www.solargis.info/doc/free-solar-radiation-maps-GHI

7. Городов Р.В. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / Р.В. Городов, В.Е. Губин, А.С.Матвеев. - 1-е изд. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. - 294 с.

8. Гричковская Н.В., Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук. Оценка потенциала солнечной энергии для разработки энергоэффективных зданий в условиях муссонного климата, Владивосток, с. 143, 170-172, 2008.

9. Volker Quaschnig. «Understanding Renewable Energy Systems» Изд. Carl Hanser Verlag GmbH & Co KG, 2005 г

Раздел 3:

10. Хрусталева Д. А. "Аккумуляторы" Изумруд, 2003 год, 224 стр.ил.

11. Курзуков Н.И., Ягнятинский В.М., Аккумуляторные батареи. Краткий справочник. - М.: ЗАО «КЖИ «За рулем»», 2008. - 88 с.

12. Боровский Ю.И., Старостин А.К., Чиксов Ю.П. Стартерные аккумуляторные батареи. - М.: Фонд: За экономическую грамотность, 1997

13. Jonson Controls Inc, AGM - технология связанного электролита в производстве автомобильных аккумуляторов / Jonson Controls Inc Режим доступа: [<http://boschbattery.ru/main/tech/agm>].

14. VRLA_батареи (технология AGM). Особенности конструкции и основные химические реакции / Режим доступа: (<http://www.energon-electro.ru/press-center/articles/detail.php?ID=2259>).

15. Егоров П.В., Ульянов С.Л. Электрическое и электронное оборудование современных автотранспортных средств/ Егоров П.В., Ульянов

Режим доступа:

http://grachev.distudy.ru/Uch_kurs/avtoelektrinica/A/A.htm]

Раздел 4:

16. Андреев А.И., Кузнецов Н.А., Хавензон Е.Г. «Гребная электрическая установка с отбором мощности». – Л.: Судостроение, 1979.

17. Горбунов Б.А., Савин А.С., Сержантов В.В. «Современные и перспективные ГЭУ судов». – Л.: Судостроение, 1979.

18. Гребные электрические установки. Справочник/ Айзенштадт Е.Б., Гилерович Ю.М., Горбунов Б.А., Сержантов В.В. – Л.: Судостроение, 1985.

19. «Электрооборудование судов» Осокин Б.В., Хайдуков О.П. М.: Транспорт, 1982 - 2-е изд., перераб. и дополн., 353

20. Верескун В.И., Сафонов А.С. «Электротехника и электрооборудование судов» Л.: Судостроение, 1987.— 280 с.

Раздел 5:

21. Архитектурно-конструктивные типы судов. Л. Васильев, Ленинград, 1988 г.

22. Определение основных элементов морских грузовых судов. А.В. Бронников, Ленинград, 1983 г.

23. Проектирование морских судов. Выбор показателей формы и определение мощности энергетической установки проектируемого судна. Л.М. Ногид, Ленинград, 1976 г.

24. Проектирование судов. В.В. Ашик, Ленинград, 1975 г.

6. Методические указания для обучающихся по освоению образовательной программы.

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучаемого
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
Практические занятия	<p>Разработка проектной документации концептуального проекта судна в соответствии с индивидуальным заданием на разработку одного или нескольких конструкторских документов. Работы выполняются студентами индивидуально, но в составе одной из проектных групп по общему заданию на проектирование. Проектные группы подразделяются на следующие специализации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общепроектная группа; - корпусная группа; - судовые устройства; - группа изоляции и зашивки, оборудования помещений; - энергетическая установка; - группа общесудовых систем; - группа автоматизации; - группа электрооборудования; - группа навигации и связи. <p>При разработке документации студенты должны работать под руководством начальников подразделения, которые определяются руководителями дисциплины. Также должны работать с конспектом лекций, готовить ответы к контрольным вопросам, ознакомиться с рекомендуемой литературой.</p>
Курсовой проект	<p>Должна содержать общую часть, в которой приводятся основные данные (характеристики, элементы) и техническое описание проектируемого судна, а также разработанную студентом в ходе практических занятий конструкторскую документацию в соответствии с индивидуальным заданием.</p>

7. Оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения программы осуществляется по результатам разработки курсового проекта и по результатам практической деятельности в составе одной из проектных групп.

8. Составители программы

Руководитель рабочей группы - Несин Даниил Юрьевич (раздел 5 (практические задания 5.3, 5.4));

Заместитель руководителя рабочей группы - Двухшорстнов Виктор Игоревич (раздел 5 (лекции 5.1, 5.2));

Главный научный сотрудник рабочей группы – Татарков Дмитрий Борисович (раздел 1);

Старший научный сотрудник рабочей группы - Бурков Дмитрий Валерьевич (раздел 2);

Научный сотрудник рабочей группы - Шалковская Наталия Алексеевна (раздел 3);

Младший научный сотрудник рабочей группы - Лекарев Геннадий Викторович (раздел 4).