



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КТУ»)

Институт морских технологий, энергетики и строительства

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

О.Г. Огий

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
НАПРАВЛЕННОСТИ
«ОСНОВЫ СУДОВОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ»**

Разработчик: *кафедра энергетики*

Авторы: *к.т.н., доцент, Кажескин Илья Евгеньевич*
к.т.н., доцент, Харитонов Максим Сергеевич

г. Калининград, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ И КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	5
3. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ПРОГРАММЫ	6
3.1 Цель и планируемые результаты	6
3.2 Учебно-тематический план	6
3.3 Содержание дисциплины	7
3.4 Методическое обеспечение и условия реализации дисциплины (модуля)	8
3.5 Аттестация	9
3.6 Литература	9
3.7 Методические рекомендации	10

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа реализуется в соответствии с ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Министерства просвещения России от 09.11.2018 №196 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Цель: Создать условия для формирования у обучающихся базовых понятий об электротехнике и электроэнергетике в сфере судостроения и судоремонта.

Задачи: **Метапредметные задачи:**
– развитие логического мышления, пространственного воображения, интереса к процессу работы и получаемому результату;
– формирование интереса к экспериментированию и конструированию как содержательной поисково-познавательной деятельности.

Предметные задачи:

– формирование основы знаний о судовых электроэнергетических системах;
– формирование базовых понятий о принципах электромонтажа и правилах электробезопасности при проведении работ на судах.

Личностные задачи:

– воспитание аккуратности, бережного отношения к материалам;
– расширение коммуникативных способностей обучающихся;
– развитие навыков работы в команде;
– пробуждение у обучающихся интереса к науке и технике, развитие творческих и конструкторских способностей;
– формирование способности к самоопределению, в том числе в профессиональной деятельности;
– формирование мотивация к дальнейшему обучению.

Направленность Техническая
Форма организации Групповая
Уровень Ознакомительный
Актуальность, новизна Актуальность программы обусловлена потребностью судостроительной отрасли в квалифицированных специалистах, для которых необходимо понимание принципов работы судового электрооборудования и электроэнергетических систем. Развитие технологий, включая внедрение возобновляемых источников и систем накопления энергии, требует от будущих специалистов современных знаний. Освоение программы предполагает получение практических навыков электромонтажа и формирование базовых понятий об устройстве и функционировании судовых электроэнергетических систем.

Педагогическая целесообразность Данная программа способствует развитию у обучающихся таких навыков, как коммуникация, командная работа, критическое мышление, тем самым отвечая потребностям общества.

	<p>В программе реализуются системный, комплексный, личностно-ориентированный и теоретический подходы к развитию обучающихся. Материал соответствует возрастным особенностям обучающихся.</p> <p>В содержательном аспекте программа позволяет успешно реализовывать профориентационные задачи, показывая значение фундаментальных инженерных знаний для профессионального самоопределения личности, стимулируя к решению конкретных практико-ориентированных задач.</p>
Категория слушателей:	Лица, обучающиеся по основным общеобразовательным программам среднего общего образования в возрасте 15-18 лет (10-11 класс)
Срок обучения:	36 часов
Режим занятий:	Недельная нагрузка на одну группу составляет 3 академических часа. Занятия проводятся 1 раз в неделю. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 40 минут, между занятиями установлены 10-минутные перемены. В последнюю неделю обучения проводится итоговый контроль, продолжительность которого составляет 1 час.
Количество учащихся	В соответствии с СанПиН
В результате изучения обучающиеся должны:	
знать:	<ul style="list-style-type: none"> - основные законы электротехники; - основные понятия теории электрических цепей; - понятия об электротехнических материалах; - основные правила техники безопасности при работе с электроустановками; - базовые принципы судового электромонтажа; - перспективы использования возобновляемых источников и систем накопления энергии на судах
уметь:	<ul style="list-style-type: none"> - читать и анализировать простые электрические схемы; - использовать приборы для измерения электрических величин; - выполнять монтаж элементов основных электротехнических устройств; - работать в команде для достижения общих целей.
владеть:	<ul style="list-style-type: none"> - навыками безопасного обращения с инструментом; - навыками планирования работы; - навыками эффективной коммуникации; - навыками поиска и анализа информации.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ

№	Наименование разделов и дисциплин	Всего часов	в том числе			Форма контроля
			ЛК	ПР	СР	
1.	Основы судовой электроэнергетики	36	10	12	14	Устный опрос, итоговый тест
Итого		36	10	12	14	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ учебной недели с начала обучения							
1	2	3	4	5	6	7	8

– учебная неделя

X – нет недели

3. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ПРОГРАММЫ

3.1 Цель и планируемые результаты

Цель:	Создать условия для формирования у обучающихся базовых понятий об электротехнике и электроэнергетике в сфере судостроения и судоремонта.
Уровень	Ознакомительный
В результате изучения обучающиеся должны:	
знать:	<ul style="list-style-type: none"> - основные законы электротехники; - основные понятия теории электрических цепей; - понятия об электротехнических материалах; - основные правила техники безопасности при работе с электроустановками; - базовые принципы судового электромонтажа; - перспективы использования возобновляемых источников и систем накопления энергии на судах
уметь:	<ul style="list-style-type: none"> - читать и анализировать простые электрические схемы; - использовать приборы для измерения электрических величин; - выполнять монтаж элементов основных электротехнических устройств; - работать в команде для достижения общих целей.
владеть:	<ul style="list-style-type: none"> - навыками безопасного обращения с инструментом; - навыками планирования работы; - навыками эффективной коммуникации; - навыками поиска и анализа информации.

3.2 Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			Форма контроля
			лекций	Практ. занятий	СР*	
1.	Основы судовой электроэнергетики	5	3	0	2	Устный опрос
2.	Электротехнические материалы	6	1	2	3	Устный опрос
3.	Основы электрических цепей	6	1	2	3	Устный опрос
4.	Основы электромонтажа	5	1	2	2	Устный опрос
5.	Возобновляемые источники энергии	5	2	1	2	Устный опрос
6.	Системы накопления электрической энергии	5	2	1	2	Устный опрос,
7.	Занятие с индустриальным партнером	3	0	3	0	Устный опрос
8.	Итоговая аттестация	1	0	1	0	Итоговый тест
Итого:		36	10	12		

* Самостоятельная подготовка осуществляется посредством электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) университета

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Основы судовой электроэнергетики.

Теория. Правила работы в лаборатории. Общее устройство судовой электроэнергетической системы (СЭЭС): источники, преобразователи, распределительные устройства, потребители. Виды судовых сетей: силовая, осветительная, аварийная.

Самостоятельная подготовка. Изучение истории электротехники и электрификации.

Тема 2. Электротехнические материалы

Теория. Проводниковые, полупроводниковые и изоляционные материалы. Влияние внешних факторов на состояние электротехнических материалов. Демонстрация образцов.

Практика. Исследование образцов электротехнических материалов на лабораторном стенде «Электротехнические материалы». Опрос по теме занятия.

Самостоятельная подготовка. Поиск и изучение информации о влиянии морских условий на электротехнические материалы.

Тема 3. Основы электрических цепей

Теория. Основные понятия: ток, напряжение, сопротивление. Элементы электрических цепей. Последовательное и параллельное соединение проводников. Базовые законы. Постоянный и переменный ток. Однофазный и трехфазный ток.

Практика. Сборка и исследование простейших электрических цепей на лабораторном стенде «Теория электрических цепей и основы электроники». Опрос по теме занятия.

Самостоятельная подготовка. Решение задач на расчет электрических цепей.

Тема 4. Основы электромонтажа

Теория. Основные этапы электромонтажных работ. Инструменты электромонтажника. Электробезопасность при выполнении работ. Способы соединения и оконцевания проводов. Чтение монтажных схем.

Практика. Практикум по электромонтажу на лабораторном стенде «Технология электромонтажных работ». Опрос по теме занятия.

Самостоятельная подготовка. Изучение условных обозначений на электрических схемах.

Тема 5. Возобновляемые источники энергии

Теория. Общие сведения о возобновляемых источниках энергии. Классификация, технологии освоения, особенности и область применения различных возобновляемых источников энергии. Оффшорная возобновляемая энергетика. Использование возобновляемой энергетики на объектах морской техники.

Практика. Интеллектуальная тематическая викторина. Опрос по теме занятия.

Самостоятельная подготовка. Поиск примеров судов, использующих возобновляемые источники энергии.

Тема 6. Системы накопления электрической энергии

Теория. Общие сведения о системах накопления электроэнергии. Классификация, принцип действия, особенности и область применения различных систем накопления электроэнергии. Роль и назначение систем накопления электроэнергии на объектах морской техники.

Практика. Интеллектуальная тематическая викторина. Опрос по теме занятия.

Самостоятельная подготовка. Поиск примеров применения накопителей электроэнергии на объектах морской техники.

Занятие с индустриальным партнёром

Практика. Закрепление полученных в результате освоения программы знаний под руководством эксперта от отраслевого предприятия.

В электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета размещаются приложения и дополнения к содержанию программы, включая задания для самостоятельной работы обучающихся.

3.4 Методическое обеспечение и условия реализации дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория, оснащенная столами, стульями, учебной доской, мультимедийными средствами (проектор или телевизор) и отвечающая требованиям санитарно-гигиенических норм и правил техники безопасности для ведения аудиторных учебных занятий.

Лаборатория теории общей электротехники, оснащенная учебными стендами по основам электротехники с безопасными уровнями напряжений.

Лаборатория технического обслуживания ремонта электротехнического оборудования, оборудованная стендами для проведения экспериментальных исследований и мастер-классов.

Модульный стенд «Технология электромонтажных работ» в различных комплектациях.

Для успешной реализации программы необходимо:

Инструменты: электромонтажный и электроизмерительный инструмент.

Материалы для лекционных занятий: демонстрационные средства индивидуальной защиты и информационные плакаты, образцы кабельно-проводниковой продукции, электроустановочных изделий и электрических соединений.

Материалы для практических работ: кабели и провода, наконечники кабельные, маркер-клипсы кабельные, гильзы соединительные, клеммы соединительные, изделия электроустановочные.

Учебное лабораторное оборудование: модульный учебный лабораторный стенд по направлению «Электротехнические материалы» ГалСен ЭТМЗ-С-К; комплект модульного учебного лабораторного оборудования «Электрические цепи и основы электроники» ГалСен ЭЦОЭ1-Н-Р; модульный учебный лабораторный стенд по направлению «Безопасность жизнедеятельности и охрана труда» ГалСен ЭБЭУЗ-С-Р.

Проведение практических занятий и работа на лабораторных стендах реализуется на базе лабораторного комплекса кафедры энергетики ФГБОУ ВО «КГТУ».

Информационное обеспечение

- интернет источники;
- демонстрационные работы;
- иллюстрационный материал к тематическим занятиям.

Кадровое обеспечение

Реализация дополнительной общеразвивающей программы «Основы судовой электроэнергетики» обеспечивается педагогом дополнительного образования, имеющим среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее технической направленности дополнительного образования и отвечающим квалификационным требованиям, указанным в профессиональном стандарте по должности «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» в соответствии с Приказом Минтруда РФ от 22.09.2021 № 652н.

3.5 Аттестация

Формы аттестации

Результатом обучения учащихся является определенный объем знаний, умений и навыков. Для их оценки в процессе обучения необходимо проводить контроль знаний по разделам программы согласно учебному плану.

Промежуточный контроль: проводится в процессе освоения модуля в виде наблюдения за выполнением практического задания, устным опросом по теоретическому материалу, а также работой в электронной среде. Это помогает оценить успешность выбранных форм и методов обучения и при необходимости скорректировать их.

Итоговый контроль: осуществляется в конце модуля и позволяет определить качество усвоения обучающимися программы результативность учебного процесса. Итоговый контроль по программе «Основы судовой электроэнергетики» проводится в виде тестирования.

Перечень оценочных средств

К оценочным материалам программы «Основы судовой электроэнергетики» относятся:

- тесты;
- практические задания;
- мониторинг образовательного процесса.

Система оценочных материалов позволяет контролировать результат обучения, воспитания, развития обучающихся.

3.6 Литература

Основная литература

1. Матвеев, С. В. Техническое обслуживание и ремонт судового электрического, электронного, специального и бытового оборудования: учебное пособие для вузов / С. В. Матвеев. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 508 с. — ISBN 978-5-507-48600-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/385820> (дата обращения: 29.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Электротехнические материалы: учебное пособие / С. Ф. Вольвак, А. Г. Пастухов, Д. Н. Бахарев [и др.]. — Белгород: БелГАУ им.В.Я.Горина, 2024. — 301 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/455519> (дата обращения: 29.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Новиков, Ю. Н. Электрические цепи и сигналы. Базовые сведения, расчетные задания / Ю. Н. Новиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 356 с. — ISBN 978-5-507-46008-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/293003> (дата обращения: 29.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Менумеров, Р. М. Электробезопасность: учебное пособие для СПО / Р. М. Менумеров. — 3-е изд., перераб. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-9912-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/404906> (дата обращения: 29.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий: учебное пособие для СПО / Н. К. Полуянович. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 396 с. — ISBN 978-5-507-50780-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/463445> (дата обращения: 29.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Юдаев, И. В. Возобновляемые источники энергии / И. В. Юдаев, Ю. В. Даус, В. В. Гамага. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 328 с. — ISBN 978-5-507-48778-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/362954> (дата обращения: 29.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Филимонова, А. А. Системы накопления электроэнергии: учебное пособие / А. А. Филимонова, А. А. Чичиров, Д. Ф. Гайнутдинова. — Казань: КГЭУ, 2023. — 115 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/487277> (дата обращения: 29.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Матвеев, С. В. Техническое обслуживание и ремонт судового электрического, электронного, специального и бытового оборудования: учебное пособие для вузов / С. В. Матвеев. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 508 с. — ISBN 978-5-507-48600-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/385820> (дата обращения: 29.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Менумеров, Р. М. Электробезопасность: учебное пособие для СПО / Р. М. Менумеров. — 3-е изд., перераб. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-9912-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/404906> (дата обращения: 29.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий: учебное пособие для СПО / Н. К. Полуянович. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 396 с. — ISBN 978-5-507-50780-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/463445> (дата обращения: 29.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Электрооборудование судов: учебное пособие / В. И. Самулеев, Т. Н. Гусакова, О. Н. Кочканова, Ю. С. Малышев. — Нижний Новгород: ВГУВТ, 2016. — 232 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90986> (дата обращения: 29.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-источники:

1. URL: <https://www.korabel.ru/> (дата обращения: 25.07.2025)

2. URL: <https://www.electroengineer.info/> (дата обращения 25.07.2025)

3. URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения 25.07.2025)

3.7 Методические рекомендации

При реализации программы «Подводная робототехника» лекционные и практические занятия рекомендуется проводить с использованием интерактивных технологий, лабораторных стендов на основе реальных образцов оборудования.