

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

Кафедра электрооборудования судов

**Методические указания
к самостоятельной работе студентов (курсантов)**

по дисциплине: Б1. В ДВ 03.02 «Нетрадиционные источники электрической энергии на судах»

для специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»,

Мурманск
2019

Составитель: Урванцев Виктор Иванович, доцент, доцент кафедры электрооборудования судов.

МУ к СР рассмотрены и одобрены на заседании кафедры-разработчика
«Электрооборудования судов»
название кафедры

29 мая .2019г. протокол № 8 .
дата

Рецензент: Власов Анатолий Борисович дтн, профессор, зав. кафедрой электрооборудования судов.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие организационно-методические указания.....	3.
2. Тематический план.....	6.
3. Список рекомендуемой литературы.....	9.

ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Минимум содержания и уровень подготовки по Б1.В.ДВ.02.02 дисциплине «Нетрадиционные источники электроэнергии на судах» определяется стандартом Кодекса ПДНВ А – 11/1, А –111/6), а также требованиями ФГОС ВО.

Изучение каждого раздела дисциплины заканчивается представлением требований к знаниям, пониманию и профессиональным навыкам, разработанных на основе Конвенции ПДНВ 78/95 и Кодекса ПДНВ 78/95. й компетенций ФГОС. Структура и содержание дисциплины построены так, чтобы обучаемый, прошедший полный курс подготовки мог в достаточной степени выполнять: оперативные переключения на ГРЩ, правильно оценивать ситуацию в электроснабжении, находить и устранять неисправности в судовых энергосистемах.

Целью дисциплины: Б1.В.ДВ.02.02 «Нетрадиционные источники электрической электроэнергии на судах» является формирование компетенций в соответствии с ФГОС и ПДНВ по подготовке специалиста и учебным планом для специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

Задачи:

привить навыки по безопасному техническому использованию, техническому обслуживанию, диагностированию и ремонту судовых нетрадиционных источников электроэнергии в соответствии с международными и национальными требованиями.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- виды нетрадиционных источников электроэнергии их устройство, принципы действия, основы теории и расчёта, основные параметры и характеристики, режимы работы, перспективы развития и применения на судах.

Уметь:

-безопасно в соответствии с международными и национальными требованиями осуществлять техническую эксплуатацию, технические обслуживания и ремонт НИЭЭ на объектах водного транспорта.

Владеть:

-методами оценки перспектив и эффективности применения нетрадиционных источников электроэнергии (НИЭЭ) на судах.

Для эффективного усвоения материала дисциплины студент должен проявлять активность и творчество, как во время аудиторных занятий, так и во время самостоятельных занятий.

Важно во время самостоятельной работы не только изучать конспект лекции, но и творчески прорабатывать материал используя рекомендованную учебную и другую научно- техническую литературу. Следует просматривать периодические журналы «Электричество», «Автоматика и телемеханика», «Измерительная техника», «Радио», «Мир ПК» и технические сайты в сети Интернет.

Самостоятельная работа должна проводиться регулярно и планироваться самим студентом.

Рекомендуем следующий порядок самостоятельной работы студента. Сначала выполняется наиболее трудная часть: изучение материала по конспекту лекции прослушанной в тот же день. Прочтя свой конспект, уточнив и дополнив его по памяти, приступить к изучению материала по учебнику. Лучше, если пользоваться не одним, а несколькими учебниками, для лучшего восприятия и уточнения различных вопросов темы. Работая над учебником студент отыскивает нужные ему места по оглавлению, предметному указателю или по указанию преподавателя. Учебный материал следует изучать в два приёма: сначала рекомендуется беглый просмотр, чтобы понять, о чем идёт речь, каков ход мыслей автора, каких вопросов он коснулся и о чем говорится в начале, середине и конце раздела. Только после этого следует внимательно читать подряд, взяв карандаш, и делая записи и математические преобразования которые в книге пропущены.

Эти записи лучше делать на свободных страницах конспекта. Здесь же рекомендуется делать дополнительные выкладки добавления из книги и т.д. В процессе изучения отметить всё неясное и сформулировать вопросы, которые следует задать преподавателю на консультации.

Важную часть самостоятельной работы составляет подготовка к выполнению, составление отчётов и к защите лабораторных работ. Готовясь к работе в лаборатории и добросовестно выполняя лабораторный практикум, студент решает важнейшие учебные задачи:

-связывает теорию с практикой, опытным путём подтверждая положения теории;

-знакомится с элементами устройств, информационно-измерительной техникой, машинами, аппаратами, установками и процессами, протекающими в

них;

-получает навыки работы с перечисленными техническими средствами, учится технике эксперимента;

-учится оформлять и обобщать результаты исследований;

-получает навыки научно-исследовательской работы, учится методике её проведения.

Приходя в лабораторию, студент должен знать теорию исследуемого вопроса, так как целью работы в лаборатории является проверка на опыте в реальных условиях выводов этой теории, сделанных обычно с допущением ряда упрощающих предположений.

Опыты хорошо иллюстрирующие теорию, способствуют лучшему усвоению дисциплины.

В дополнение к натурному эксперименту рекомендуется в период самостоятельной работы использовать виртуальный компьютерный эксперимент, используя компактные программные пакеты, предназначенные для компьютерного моделирования электронных систем. Компьютерные модели электронных систем позволяют с минимальными затратами времени исследовать не только те режимы, которые можно реализовать в лаборатории на реальных установках, но и широко варьируя любые параметры элементов схемы, изучать режимы работы промышленных установок, не представленных в учебных лабораториях.

Для углубления знаний и их конкретизации необходимо систематически решать задачи рекомендуемые преподавателем и другие имеющиеся в учебной литературе по изучаемым темам. Записи при выполнении самостоятельных заданий следует строить логично, выделять результаты расчетов так чтобы они ясно подтверждали сделанные выводы.

Расчеты должны выполняться до окончательного арифметического результата с требуемой, с инженерной точки зрения, точностью.

- Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов.

Вид учебной нагрузки ¹	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Курс/Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Курс/Семестр			Всего часов
	5/9								6/В			
Аудиторные часы												
Лекции	18	-	-	18	-	-	-	-	6	-	-	-6
Практические работы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Лабораторные работы	18	-	-	18	-	-	-	-	6	-	-	6
Часы на самостоятельную и контактную работу												

¹ При отсутствии вида учебной нагрузки ставить прочерк в соответствующей ячейке

Выполнение, кон- сультирование, защита курсовой работы (проекта) ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Прочая самостоя- тельная и кон- тактная работа	36	-	-	36	-	-	-	-	56	-	-	56
Подготовка к про- межуточной атте- стации ³	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	4
Всего часов по дисциплине	72	-	-	72	-	-	-	-	72	-	-	72

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Зачет/зачет оценкой	+/-	-	-	+/-	-	-	-	-	+/-	-	-	+/-
Курсовая работа (проект)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Количество расчетно- графических работ	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1
Количество контрольных работ	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1
Количество рефератов	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Количество эссе	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Тематический план

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
1. Введение. Цели и задачи дисциплины. Формирование компетенции в результате изучения дисципли- ны. Формы и критерии оценки текущего кон- троля и промежуточной аттестации. Основные виды энергии и их источники. Методы преоб- разования видов энергии в электрическую энергию: прямые (ППВЭ) и ступенчатые (СПВЭ). Традиционные (ТИЭЭ) и нетрадици- онные (НИЭЭ) источники электрической энер- гии. Деление НИЭЭ на две группы: первая - на основе использования ППВЭ, вторая - на осно-	2	-	-	4	-	-	-	4

² Контактная работа при выполнении курсовой работы (проекта) - 2 а.ч. (3 а.ч.) соответственно. Конкрет-
ный объем часов на выполнение курсовой работы (проекта) определяет разработчик

³ Для экзамена очной и очно-заочной формы обучения – 36 часов, для экзамена заочной формы обучения – 9 ча-
сов, для зачета заочной формы обучения – 4 часа.

<p>ве использования СПВЭ и ВИЭ. Типы НИЭЭ: первой группы - генераторы: термоэлектрические (ТЭГ), термоэмиссионные (ТЭМГ), магнитогидродинамические (МГДГ), электрохимические (ЭХГ), фотоэлектрические (ФЭГ); второй группы - электрические станции: солнечные (СЭС), ветровые (ВЭС), малые и микро гидроэлектрические (МГЭС и микро ГЭС), геотермальные (ГеоЭС), биомассовые (БЭС), океанские: тепловые (ОТЭС), приливные (ПЭС), течейные (ТечЭС), волновые (ВолЭС), будущие термоядерные (ТЯЭС). Возможные схемы судовых электроэнергетических установок (СЭЭУ) с использованием ППВЭ и локальных электроэнергетических комплексов (ЛЭЭК) с использованием ВИЭ. Задачи, решаемые дисциплиной</p>								
<p>2. Термоэлектрические генераторы. Устройство, принцип действия, типы, основы теории и расчета, основные параметры и характеристики, режимы работы и управление ТЭГ. Перспективы развития и применения ТЭГ на судах</p>	1	3	-	2	-	1	-	4
<p>3. Термоэмиссионные генераторы. Устройство, принцип действия, основы теории и расчета, основные параметры и характеристики, режимы работы и управление ТЭМГ. Перспективы развития и применения ТЭМГ на судах</p>	1	3	-	2	0,5	1	-	4
<p>4. Магнитогидродинамические генераторы и двигатели. Устройство, принципы действия, типы, основы теории и расчета, основные параметры и характеристики, режимы работы и управление МГД генератором и двигателями, перспективы их применения на морских судах.</p>	1	3	-	2	0,5	1	-	4
<p>5. Электрохимические генераторы. Устройство, принцип действия, типы, основы теории и расчета, основные параметры и характеристики, режимы работы и управление ЭХГ, их перспективы развития и применения на судах</p>	2	3	-	4	0,5	1	-	4
<p>6. Фотоэлектрические генераторы. Устройство, принцип действия, типы, основы теории и расчета, основные параметры, режимы работы и управление ФЭГ, их перспективы развития и применения на судах</p>	1	3	-	2	0,5	1	-	4
<p>7. Судовые ядерные энергетические установки с прямым преобразованием видов энергии. Анализ схем СЯЭЭУ с ППВЭ. Их особенности и перспективы применения</p>	1	-	-	2	0,5	-	-	4

8. Солнечные электростанции. Устройство, принцип действия, типы, количество теплоты, воспринятой парогенератором СЭС и ее электрическая мощность. Перспективы применения СЭС.	1	-	-	2	0,5	-	-	4
9. Ветровые электростанции. Типы ветроэлектрических установок (ВЭУ) и ВЭС. Мощность ветровой турбины ВЭУ. Перспективы применения ВЭС.	1	3	-	2	0,5	1	-	4
10. Малые и микро-электростанции. Типы и особенности МГЭС и микро-ГЭС. Полный запас энергии рек, анализ ее формулы. Перспективы применения МГЭС и микро-ГЭС	1	-	-	2	0,5	-	-	4
11. Геотермальные электростанции Источники тепловой энергии Земли: внешние и внутренние. Геотермальная энергия: носители и ресурсы. Принципиальные тепловые схемы ГеоЭС и перспективные типы их развития	1	-	-	2	0,5	-	-	4
12. Биомассовые электростанции. Понятие «биомассы» и методы ее превращения в энергию (электрическую, тепловую), синтетический газ и топливо путем термохимической обработки. Одновременное получение тепла, холода, электроэнергии от биогаза. БЭС, их особенности и перспективы применения	1	-	-	2	0,5	-	-	4
13. Океанские электростанции. ОТЭС, их схемы, особенности. Мощность ОТЭС, анализ ее формулы, перспективы применения. ПЭС, их особенности. Гидродинамическая мощность приливов, анализ ее формулы. Перспективы применения ПЭС. ТечЭС, их особенности. Гидродинамическая мощность течения, анализ ее формулы. Перспективы применения ТечЭС. ВолЭС, их типы, особенности. Мощность поверхностных волн, анализ ее формулы. Перспективы применения ВолЭС.	1	-	-	2	0,5	-	-	4
14. Термоядерные электростанции Формулы термоядерной реакции, синтеза дейтерия и лития -3. Отечественный комплекс «ТОКАМАК» в экспериментальном термоядерном реакторе ITER, строящегося на территории Франции, и его основные параметры.	1	-	-	2	0,5	-	-	4
15. Локальные электроэнергетические комплексы с местными возобновляемыми источниками электроэнергии. Анализ схем ЛЭЭК с местными ВИЭ. Их перспективы развития в России.	1	-	-	2	-	-	-	4
16. Заключение. Задачи по подготовке специалистов (инженеров) по эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики с учетом возможного применения НИЭЭ на объектах вод-	1	-	-	2	-	-	-	-

ного транспорта									
Итого:	18	18	-	36	6	6	-	56+	4

Таблица 6. - Перечень лабораторных работ

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	2	3	5
1	Исследование и изучение основных параметров и характеристик, режимов работы и управления термоэлектрических генераторов.	3	1
2	Исследование и изучение основных параметров и характеристик, режимов работы и управления термоэмиссионных генераторов	3	1
3	Исследование и изучение основных параметров и характеристик, режимов работы и управления магнитодинамических генераторов.	3	1
4	Исследование и изучение основных параметров и характеристик, режимов работы и управления Электрохимических генераторов.	3	1
5	Исследование и изучение основных параметров и характеристик, режимов работы и управления фотоэлектрических генераторов.	3	1
6	Исследование и изучение основных параметров и характеристик, режимов работы и управления судовых ветроэнергетических установок.	3	1
	Итого:	18	6

Варианты контрольной работы:

- Описание термоэлектрического генератора.
- Описание термоэмиссионного генератора
- Описание магнитогидродинамического генератора
- Описание электрохимического генератора
- Описание фотоэлектрического генератора

Тема РГР: Судовые утилизационные термоэлектрические генераторы.

Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля) ⁴

1. Урванцев В.И. Нетрадиционные источники электроэнергии. Лабораторные работы. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Нетрадиционные источники электроэнергии», для специальности 25.05.07 Эксплуатация электрооборудования судов и средств автоматики.. Мурманск. 2019.
2. Урванцев В.И. Нетрадиционные источники электроэнергии. Расчётно-графическая работа. Методические указания и задания к расчётно – графической работе по дисциплине «Нетрадиционные источники электроэнергии», для специальности 25.05.07 Эксплуатация электрооборудования судов и средств автоматики.. Мурманск. 2019.
3. Урванцев В.И. Нетрадиционные источники электроэнергии. Контрольная работа. Методические указания и задания к контрольной работе по дисциплине «Нетрадиционные источни-

⁴ В перечень входят методические указания к: выполнению практических, лабораторных, контрольных, самостоятельных, расчётно-графических, курсовых работ и др.

ки электроэнергии», для специальности 25.05.07 Эксплуатация электрооборудования судов и средств автоматики.. Мурманск. 2019.

4. Урванцев В.И. Нетрадиционные источники электроэнергии. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Нетрадиционные источники электроэнергии», для специальности 25.05.07 Эксплуатация электрооборудования судов и средств автоматики. Мурманск. 2019.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы

№п/п	Автор(ы), наименование учебной литературы	Колич. экземпляров	
		На абонементе.	на кафедре
Основная литература			
1	.Баранников В.К. Эксплуатация электрооборудования промышленных судов.2013 Эксплуатация электрооборудования рыбопромысловых судов: учебное пособие для вузов/В.К.Баранников.- М.: Моркнига, 2013 – 495с.: Библиогр.: с.487-478.	100	
2	Молочков В.Я. Микропроцессорные системы управления техническими средствами рыбопромысловых судов. 2013. М 75 Микропроцессорные системы управления техническими средствами рыбопромысловых судов: Учеб. Пособие для вузов/ В.Я.Молочков.- М.: Моркнига, 2013-361 с.: ил.-библиогр.: с.357-358 ISBN 978-5-903082-22-3: 299-00 32-97. М75	108	
3	Иванов Е.А. Безопасность электроустановок и систем автоматики: учебное пособие для вузов/ Е.А.Иванов, В.Л.Галка, К.Р.Малаян.- Санкт-Петербург: Элмор, 2003. – 381с.: ил.- ISBN 5-7399-0100-6: 218-00. 31.29н – И20	27	
Дополнительная литература			
4.	.Баранов А.П. Электропожаробезопасность высоковольтных судовых электроэнергетических систем, 2015. Б24 Электропожаробезопасность высоковольтных судовых электроэнергетических систем: Учебник для вузов/ А.П.Баранов, А.В.Радаев. –СПб.: Изд-во ГУМРФ имени адмирала С.О.Макарова, 2015. - 248с. IBSN 978-5-9509-0155-3 : 675-00 31.29н – И29	10	-
5	Богомолов.В.С. Судовые электроэнергетические системы и их эксплуатация: - Мир, 2006. – 320с.: ил. ISBN 5-03-003767-5	10	

Конвенция ПДНВ и Кодекс ПДНВ. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты. Включает манильские поправки 2010. Издание 2011 года.

Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.Mintrans.ru>-ГОСТы, нормативные документы, Правила и руководства Регистра судоходства и других классификационных обществ.
2. <http://www.imo.ru> – Официальный сайт Международной Морской Организации..
3. <http://www.rs-class/org>- Официальный сайт Российского морского регистра. Правила и руководства морских классификационных обществ.
4. <http://www.iec.ch> - Официальный сайт международной электротехнической комиссии.
5. <http://ito.edu.ru/>
6. <http://www.google.ru>
7. <http://www.Yandex.ru>
8. <http://www.pts-russia.com>. – Mathcad –интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач компании pts.
9. <http://www.mathworks.com>. – Simulink графическая среда имитационного моделирования компании MathWorks.
10. <http://www.elektronicsworkbench.com>. - Electronic Workbench – программа для моделирования электрических схем компании National Instruments
11. <http://edu.gumf.ru/>
12. Mirknig/ kom Учебники <http://mirknig.com>
13. Электроэнергетический информационный центр: <http://www.elektrocentr.info/>
14. ЭБС: «Издательство Лань» <http://e/lanbook.com>. «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioklub.IPRbooks>» .«Консультант студента», НЭБ.

Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет» и «зачет с оценкой»)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение лекций (16 лекций – 18 часов)	4	8	15-ая неделя
	Нет посещений – 0 баллов, (1 лекция) 6,25 % - 0,5 балла; (8 лекций) 50% - 4 балла; (16 лекций) 100 % - 8 баллов			
2.	Выполнение лабораторных работ (6 лаб. – 18 час)	18	24	По расписанию
	Выполнение одной ЛР – 4 балла, не в срок – 3 балла (выполнение фиксируется преподавателем)			
3.	Защита лабораторных работ (6 лаб. – 18 час)	24	48	По расписанию
	Защита одной ЛР – от 2 до 4 баллов. Отличная защита– 8 балла, хорошая – 6 балла, удовлетворительно – 4 балла			
4.	РГР(1)	9	12	14 неделя
	Одна РГР. – от 9 до 12 баллов. Отлично – 12 баллов, хорошо – 10,5 баллов, удовлетво-			

	нительно – 9 баллов			
5.	Контрольные работы (1)	5	8	10-ая неделя
	Одна к.р. – от 5 до 8 баллов. Отлично – 8 баллов, хорошо – 6,5 балла, удовлетворительно – 5 балла			
	ИТОГО за работу в семестре	60	100	15-ая неделя
Промежуточная аттестация «зачет» и «зачет с оценкой»				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	Зачетная неделя
	<p>1. Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.</p> <p>2. Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с дифференцированным зачетом, то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:</p> <p>91 - 100 баллов - оценка «5» 81-90 баллов - оценка «4» 60- 80 баллов - оценка «3»</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p>			
	ИТОГО за дисциплину	60	100	

**Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля
(промежуточная аттестация – «зачет» - семестр 9)**

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов					
	Посещение лекций -5 (18час) 4 -8 баллов	Выполнение л/р –6 (18ч) 18 -24 балла	Защита л/р –6 (18ч) 24 -48 баллов	РГР (1) 9-12час	Выполнение к/р (1) 5 -10 баллов	Итого: 60-100 баллов