

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 22.09.2020 18:39:27
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfb610e2f3

Шифр ОПОП: 2019.26.05.07.03

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

Год начала подготовки (по учебному плану): 2020
(год набора)

Шифр дисциплины: Б1.В.ДВ.07.01
(шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

**Тренажерная подготовка: техническое
использование и эксплуатация судовой
высоковольтной ЕЭЭС (Тренажер судовой
электростанции)**

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Новосибирск

Составитель:

старший преподаватель

(должность)

кафедры Электроэнергетических систем и электротехники

(наименование кафедры)

Ю.Н. Смыков

(И.О.Фамилия)

Одобрена:

Ученым советом

Института «Морская академия»

(наименование факультета, реализующего образовательную программу)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.
число месяц год

Председатель совета

К.С. Мочалин

(И.О.Фамилия)

На заседании кафедры Электроэнергетических систем и электротехники

(наименование кафедры)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.
число месяц год

Заведующий кафедрой

Е. В. Иванова

(И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель рабочей группы по разработке ОПОП по специальности
26.05.07

(наименование коллектива разработчиков по направлению подготовки / специальности)

«Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

Д.Т.Н. , профессор

(ученая степень)

(ученое звание)

Б.В. Палагушкин

(И.О.Фамилия)

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1.Цели дисциплины

Дисциплина ориентирована на разностороннюю теоретическую подготовку студентов, ознакомление их с методами решения практических задач, грамотное использование полученных знаний при изучении других смежных дисциплин учебной программы и в дальнейшей трудовой деятельности.

Целью дисциплины является обеспечение базового уровня знаний, умений и навыков, необходимых для формирования способности профессиональной эксплуатации современного оборудования. Рассматриваются законы электро-механического преобразования энергии, устройство, принцип действия, параметры, характеристики и особенности эксплуатации судовой высоковольтной ЕЭЭС.

1.2.Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модуля), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

1.2.1. Универсальные компетенции (УК):

Дисциплина не формирует универсальных компетенций.

1.2.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Дисциплина не формирует общепрофессиональных компетенций.

1.2.3. Профессиональные компетенции (ПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
ПК-3	Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями	I-III	Знать: Основы технической эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики, требования национальных и международных стандартов эксплуатации СЭО, правила технической эксплуатации СЭО, Меры безопасности при эксплуатации электроустановок Уметь: осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание судового электрооборудования и средств автоматики Владеть: практическими приемами технического обслуживания судового электрообо-

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
			рудования и средств автоматики в соответствии с требованиями международных и национальных нор

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках вариативной части
(базовой, вариативной или факультативной)
 основной профессиональной образовательной программы.

3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (з.е.) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для _____ очной _____ формы обучения:
(очной, заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс						
						По з.е.	По плану	в том числе											
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	КР			Контакт- ная работа	СР	Контроль	Эксперт- ное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.
	В					2	72	24	48		2	2		20		4	48		2
в том числе тренажерная подготовка:																			

Для _____ заочной _____ формы обучения:
(очной, заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс						
						По з.е.	По плану	в том числе											
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	КР			Контакт- ная работа	СР	Контроль	Эксперт- ное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.
	6					2	72	24	48		2	2		20		4	48		2
в том числе тренажерная подготовка:																			

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах):

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Лек		Лаб		Пр		СР	
		О	З	О	З	О	З	О	З
1	Тема 1 Введение. Общие сведения о современных ВСЭЭС и их основных элементах.			5	5			12	12
2	Тема 2 Требования к высоковольтному судовому электрооборудованию (ВСЭО) и нормы по организации работ на нем.			5	5			12	12
3	Раздел 3. Системы автоматического управления электроэнергетическими установками в ВСЭЭС			5	5			12	12
4	Раздел 4. Системы автоматического управления главной двигательной установкой			5	5			12	12
ИТОГО				20	20			48	48

Примечания: О – очная форма обучения, З – заочная форма обучения.

4.2. Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1 Введение. Общие сведения о современных ВСЭЭС и их основных элементах.

Цель и задачи дисциплины. Общие сведения о ВСЭЭС. Основные элементы ВСЭЭС: генераторы и гребные двигатели; силовые трансформаторы и полупроводниковые преобразователи частоты; комплекс типа Azipod; высоковольтные распределительные устройства; высоковольтные автоматические выключатели, предохранители и коммутационная аппаратура; система управления ВСЭЭС. Общие сведения. Техническое обслуживание высоковольтных выключателей (вакуумных и элегазовых), распределительных щитов и смежного оборудования. Тестирование электрооборудования при его техническом обслуживании.

Тема 2 Требования к высоковольтному судовому электрооборудованию (ВСЭО) и нормы по организации работ на нем.

Требования Российского морского Регистра судоходства (РМРС) к электрическому оборудованию напряжением выше 1000В до 15кВ (XI, 18).

Раздел 3. Системы автоматического управления электроэнергетическими установками в ВСЭЭС

Проверка готовности к пуску судовой электростанции;

Пуск генераторного агрегата, включение групп потребителей;

Включение второго генераторного агрегата, последовательность синхронизации генераторов, симметричное распределение нагрузки.

Пуск и остановка генераторного агрегата по нагрузке на ГРЩ, перевод нагрузки на валогенератор;

Регулирование частоты и напряжения, распределение нагрузки. Контроль за качеством электроэнергии

Перевод нагрузки и остановка генераторного агрегата.

Определение очередности пуска генераторных агрегатов;

Порядок работы оператора и системы при запросе мощности для запуска мощного потребителя;

Включение мощных потребителей.

Функции электростанции при обесточивании, действия оператора

Порядок пуска аварийного генератора, включение ответственных потребителей.

Включение валогенератора на шины ГРЩ

Функции обработки сигналов неисправностей. Типы неисправностей. Регистрация неисправностей. Квитирование сигналов неисправностей.

Раздел 4. Системы автоматического управления главной двигательной установкой

Подготовка пуска и пуск ГД: подготовка турбины ГД на пуск;

Подготовка топливной расходной емкости ГД, порядок включения топливных питательных насосов.

Порядок передачи управления главной машиной по схеме: Главный двигатель – Машинное отделение – Мостик.

4.3. Содержание лабораторных работ

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ
Тема 1 Введение. Общие сведения о современных ВСЭЭС и их основных элементах.	Особенности технического обслуживания высоковольтных судовых комплектнораспределительных устройств
Тема 3 Системы автоматического управления электроэнергетическими установками в ВСЭЭС	Системы автоматического управления электроэнергетическими установками в ВСЭЭС
Тема 4 Системы автоматического управления главной двигательной установкой	Системы автоматического управления главной двигательной установкой

4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

4.5. Курсовой проект

Курсовой проект не предусмотрен.

4.6. Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу обучающихся входит подготовка к лекционным путём изучения соответствующего теоретического материала, оформления отчётов по результатам лабораторных занятий, а также подготовка к демонстрации сформированности всех этапов компетенций в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля).

Текущий контроль самостоятельной работы обучающихся осуществляется в ходе лабораторных занятий, а также при проведении индивидуальных и групповых консультаций.

Итоговый контроль освоения всех этапов компетенций в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля), включает оценку самостоятельной проработки лекционного материала в виде теста промежуточного контроля.

5. Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля)

Контролируемая компетенция	Этапы формирования компетенции	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
<i>ПК-3</i>	I – Формирование знаний	Тема 1 Введение. Общие сведения о современных ВСЭЭС и их основных элементах. Тема 3 Системы автоматического управления электроэнергетическими установками в ВСЭЭС Тема 4 Системы автоматического управления главной двигательной установкой	Зачет
	II- Формирование способностей		Тест промежуточного контроля
	III – Интеграция способностей		Отчеты по лабораторным работам;

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Шифр компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ПК-3	I- Формирование знаний	Зачет	Итоговый балл	Итоговая оценка «зачтено» для всех практических заданий и лабораторных работ данного этапа соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенций «освоено» . Все остальные случаи соответствуют критерию оценивания этапа формирования компетенций «не освоено» .	Дихотомическая шкала «зачтено – не зачтено» Дихотомическая шкала «освоена – не освоена»
	II- Формирование способностей	Тест промежуточного контроля	Итоговый балл	Итоговый балл от 50 до 100 соответствует критерию оценивания этапов формирования компетенций «освоено» . Итоговый балл от 0 до 49 соответствует критерию оценивания этапов формирования компетенций «не освоено» .	Шкала интервалов с рангами от 0 до 100 Дихотомическая шкала «освоено – не освоено»
	III – Интеграция способностей	Отчеты по лабораторным работам	Итоговый балл	Итоговая оценка «зачтено» для всех лабораторных работ данного этапа соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенций «освоено» . Все остальные случаи соответствуют критерию оценивания этапа формирования компетенций «не освоено» .	Дихотомическая шкала «зачтено – не зачтено» Дихотомическая шкала «освоена – не освоена»

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.3.1 Компетенция ПК-3 «Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями»

Этап I – Формирование знаний

Перечень типовых вопросов :

1. Общая характеристика судовой энергетической установки.
2. Эксплуатационные режимы судовых энергетических установок. Характеристика дизельной установки.
3. Особенности и эксплуатационные режимы судовой энергетической установки с винтом регулируемого шага.
4. Назначение, классификация и основные типы систем автоматического управления ГД.

Этап II-Формирование способностей

Перечень типовых вопросов к тесту промежуточного контроля: 4. Характеристика процессов управления судовой дизельной установкой.

1. Принципы управления дизелем.
2. Обобщенная функциональная схема системы автоматического управления дизелем.
3. Статические характеристики системы автоматического управления дизелем.
4. Общая характеристика системы автоматического регулирования частоты вращения дизеля.
5. Функциональная схема электронного регулятора дизеля.

Этап III-Интеграция способностей.

Пример лабораторной работы:

Лабораторная работа 1. Системы автоматического управления электроэнергетическими установками

Лабораторная работа 2. Системы автоматического управления главной двигательной установкой.

Лабораторная работа 3. Системы автоматического управления вспомогательными механизмами

Лабораторные работы выполняются бригадой обучающихся с последующим оформлением отчетов по лабораторной работе. Защита лабораторной работы организована как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной. Защита лабораторной работы рассчитана на выяснение объема знаний, умений и практического применения знаний к кон-

кретной ситуации, проблеме. Контрольные вопросы к защите лабораторной работы находятся в методических указаниях по лабораторному практикуму.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

5.4.1 Методика оценки зачета по дисциплине

Зачет является методом демонстрации результатов обучения по дисциплине и является признаком сформированности всех предусмотренных этапов компетенций в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля).

Зачет по дисциплине выставляется по итогам работы обучающегося в течение семестра, при условии выполнения требований рабочей программы дисциплины. При своевременном выполнении и защите, требуемых работ оценка «зачтено» выставляется без специального собеседования.

5.4.2 Методика оценки теста промежуточного контроля

Тест промежуточного контроля состоит из 10 заданий, направленных на оценку знаний характеризующих освоение этапов (частей) компетенций.

Каждое из заданий теста, в случае правильного выполнения, оценивается в 10 баллов. Процедура тестирования организована в письменной форме.

Тест промежуточного контроля содержит задания закрытого типа с множественным выбором, содержащие несколько вариантов ответов, из которых один правильный. В рамках процедуры тестирования обучающийся, для данного вида заданий, определяет и отмечает один вариант с его точки зрения правильного ответа.

Задание считается выполненным в том случае, если отмечен один правильный вариант ответов. В противном случае задание считается невыполненным. Если обучающийся не отметил ни одного варианта ответа на задание теста, то ответ на данное задание считается неправильным.

Время, выделяемое на выполнение теста, не может превышать 45 минут.

Тест считается успешно выполненным в случае, если обучающийся наберет 50 или более баллов, что соответствует демонстрации сформированности этапа в части дисциплины (модуля).

В случаях, если ответы на задания допускают неясности и разночтения (помарки, исправления и т.п.), преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы, направленные на уточнение уровня знаний, умений и навыков обучающегося в рамках освоения компетенций по данной дисциплине.

Итоговый балл за экзамен	Процент правильных заданий экзаменаци- онного теста
5 (отлично)	≥ 85
4 (хорошо)	$75 \div 84$
3 (удовлетворительно)	$50 \div 74$
2 (неудовлетворительно)	< 50

5.4.3. Методика оценки лабораторных работ

Комплект лабораторных работ по дисциплине направлен на оценку умений и навыков, характеризующих освоение компетенций.

В комплект входят лабораторные работы, каждая из которых оценивается критерием **«зачтено»** или **«не зачтено»**. Условиями сформированности всех предусмотренных этапов компетенций в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля) является выполнение всех лабораторных работ, соответствующих данному этапу компетенции, на оценку **«зачтено»**.

Оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, правильно оформлен отчет по лабораторной работе. Обучающийся понимает содержание выполненной работы (знает определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.), владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.

Оценка **«не зачтено»** выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, но он не владеет теоретическим материалом, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на вопросы преподавателя по существу выполненной работы.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная учебная литература

1. Техническая эксплуатация высоковольтных судовых электроустановок и оборудования СПб: Изд-во Политехнический университет, 2012. – 160с Радаев А.В., Мирошниченко В.А.

б) дополнительная учебная литература

2. Электропожаробезопасность высоковольтных судовых электроэнергетических систем Баранов А.П. Радаев А.В. Учебник СПб: Изд-во ГУМРФ, 2015. – 248с

3. ПУЭ [электронный ресурс] : правила устройства электроустановок / 6-е и 7-е. изд. - Электронные текстовые данные. - доступ из СПС Консультант Плюс.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

4. Требования Российского морского Регистра судоходства (РМРС) к электрическому оборудованию напряжением выше 1000В до 15кВ СПб.: Правила РМРС, 2015 (XI, 18)..– в 3 томах РМРС

8. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

5. Копылов, И.П. Электрические машины [Текст]: учебник / Копылов И. П. - 3-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2002. - 607 с.
6. Техническая эксплуатация высоковольтных судовых электроустановок и оборудования СПб: Изд-во Политехнический университет, 2012. – 160с Радаев А.В., Мирошниченко В.А.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

7. ФГУП «Стандартинформ» (Российский научно-технический центр информации и оценки соответствия) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.standards.ru/collect/4199456.aspx>, свободный. – Загл. с экрана.
8. Журнал «Электротехнический рынок». Электротехнический интернет-портал [Электронный ресурс]. – URL: www.elec.ru, свободный. – Загл. с экрана.
9. Научная электронная библиотека elibrary.ru [Электронный ресурс]. – URL: <https://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- Пакет программного обеспечения для выполнения курсового проекта.
- Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.
- Консультационно-правовая система «Консультант Плюс».
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения заня-	Набор демонстрационного оборудования и учебно-

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Перечень основного оборудования
тий лекционного типа	наглядных пособий, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный.
Учебная аудитория для самостоятельной работы обучающихся (главный корпус аудитория 108)	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (главный корпус аудитория 304)	Универсальные стенды для проведения лабораторных работ, доска учебная