

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИМА

Березенко С.Д.



2020 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплина** Б1.В.ДВ.06.01 Диагностирование судового электрооборудования  
код и наименование дисциплины

**Направление подготовки/специальность** 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок  
код и наименование направления подготовки /специальности

**Направленность/специализация** Эксплуатация главной судовой двигательной установки  
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы


**Квалификация выпускника** Инженер- механик  
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

**Кафедра-разработчик** Кафедра электрооборудования судов ИМА МГТУ  
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск  
2020

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Часть 1	Доктор	ЭЭС		Кучеренко В.В.
	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.
Часть 2	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.
Часть 3	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

Электрооборудования судов  
наименование кафедры \_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_  
протокол № 26. 11 2020 \_\_\_\_\_  
подпись  \_\_\_\_\_  
Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика Власов А.Б.

3. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности.

Заведующий выпускающей кафедрой Судовых энергетических установок  
наименование кафедры \_\_\_\_\_  
12.11.2020 \_\_\_\_\_  
дата \_\_\_\_\_ подпись  \_\_\_\_\_  
Ф.И.О. Сергеев К.О.

### Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине Б1.В.ДВ.06.01 «Диагностирование судового электрооборудования», входящей в состав ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок, направленности (профилю)/специализации Эксплуатация главной судовой двигательной установки, 2019 года начала подготовки.

Таблица 1 Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа	Переименование типа образовательной организации	1. Приказ Министерства науки и высшего образования №854 от 31.07.2020г. 2. Внесение изменений в компоненты ОПОП решением Ученого совета (протокол №3 от 30.10.2020)	30.10.2020
2	Структуры учебной дисциплины (модуля)	Изменения не вносились		
3	Содержания учебной дисциплины (модуля)	Изменения не вносились		
4	Структуры и содержания ФОС	Изменения не вносились		
5	Методическое обеспечение дисциплины	Изменения не вносились		

Дополнения и изменения внесены « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1.В.ДВ.06.01	Диагностирование судового электрооборудования	<p><b>Цель дисциплины:</b> формирование компетенций в соответствии с ФГОС подготовки специалиста компетенций ПДНВ и учебным планом для специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок».</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b> Изучить современные средства и методы диагностирования судового электрооборудования и</p> <p><b>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</b></p> <p><b>Знать:</b> -современные средства и методы диагностирования судового электрооборудования.</p> <p><b>Уметь:</b> -определять неисправности и техническое состояние элементов судового электрооборудования.</p> <p><b>Владеть:</b> -навыками применения средств и методов диагностирования и ремонта элементов судового электрооборудования</p> <p><b><u>Содержание разделов дисциплины:</u></b> Развитие и современное состояние технических средств диагностирования судового электрооборудования. Основные положения технической диагностики СЭО. Диагностирование судовых синхронных генераторов. Диагностирование химических источников электроэнергии и судовых источников бесперебойного питания. Диагностирование судовых электроприводов. Диагностирование оборудования судовых распределительных устройств и коммутационно-защитной аппаратуры. Диагностирование электрической изоляции. Диагностирование судовых электрических сетей и кабелей. Диагностирование преобразователей электрической энергии. Диагностирование обмоток электрических машин и аппаратов. Диагностирование подшипников электрических машин. Периодичность и средства контроля параметров технического состояния при техническом использовании и техническом обслуживании элементов судового электрооборудования. Диагностирование системы управления судовой электроэнергетической системы (СЭЭС).</p> <p><b>Реализуемые компетенции:</b> ПК58, ПК59, ПК60, ПК61, ПК62.</p> <p><b>Формы промежуточной аттестации:</b> Очная форма обучения, семестр 8– зачет, 1Кр. Заочная форма обучения, курс 5 - зачет, 1Кр.</p>

## Пояснительная записка

### 1 Общие положения

1. Программа дисциплины составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки /специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 15.03.2018 № 192, требований Конвенции ПДНВ, учебного плана в составе ОПОП по направлению подготовки/специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок, специализации Эксплуатация главной судовой двигательной установки, 2019 года начала подготовки.

### 2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Целью дисциплины** является формирование компетенций в соответствии с ФГОС подготовки специалиста компетенций ПДНВ и учебным планом для специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок».

**Задачи:** изучить современные средства и методы диагностирования, и технологии ремонта элементов судового электрооборудования.

### 3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, с Конвенцией ПДНВ, Примерной основной образовательной программы Федерального УМО в системе высшего образования по УГСН «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта» представленных в таблице №2, по специальности 26.05.07 «Эксплуатация судовых энергетических установок»

Таблица 2. - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Соответствие Кодексу ПДНВ	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1.	ПК-58 Способен выполнить техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования: электрических систем, распределительных щитов, электромоторов, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного тока.	Таблица А-III/1 «Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации». «Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования»	Компетенция реализуется в части полностью.	ИД1 <sub>ПК-58.1</sub> Знает требования по безопасности для работы с судовыми электрическими системами, включая безопасное отключение электрического оборудования, требуемое до выдачи персоналу разрешения на работу с таким оборудованием ИД2 <sub>ПК-58.2</sub> Умеет осуществлять техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических систем, распределительных щитов, электромоторов, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного тока ИД3 <sub>ПК-58.3</sub> Знает конструкцию и работу электрического контрольно - измерительного

				оборудования
2.	ПК-59. Способен обнаруживать неисправности в электроцепях, устанавливать места неисправностей и меры по предотвращению повреждений	Таблица А-III/1 «Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации». «Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования»	Компетенция реализуется полностью	ИД-1 <sub>ПК59.1</sub> Умеет обнаруживать неисправности в электроцепях, устанавливать места неисправностей и меры по предотвращению повреждений
3	ПК-60 Способен выполнять рабочие испытания следующего оборудования и его конфигурации: систем слежения, устройств автоматического управления, защитных устройств	Таблица А-III/1 «Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации». «Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования»	Компетенция реализуется полностью	ИД-1 <sub>ПК-60.1</sub> Знает функционирование и проверку функционирования устройства автоматического управления, защитных устройств
4	ПК-61 Способен читать электрические и простые электронные схемы	Таблица А-III/1 «Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации». «Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования»	Компетенция реализуется полностью	ИД-1 <sub>ПК-61.1</sub> Умеет читать простые электрические схемы
5	ПК-62. Способен выполнять диагностирование судового механического и и электронного оборудования	Таблица А-III/1 «Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации» «Техническое обслуживание и ремонт судовых механизмов и оборудования»	Компетенция реализуется полностью	ИД-1 <sub>ПК-62.1</sub> Знает методы, технологии диагностирования, применяемые приборы, оценку и оформление результатов ИД-3 <sub>ПК-62.2</sub> Умеет применять по назначению судовые приборы для оценки технического состояния судового оборудования.



Количество расчетно-графических работ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Количество контрольных работ	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1
Количество рефератов	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Количество эссе	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы**

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
<b>8 семестр</b>								
<b>1. Современное состояние и перспективы развития методов и средств технического диагностирования элементов судового электрооборудования.</b> Основные положения и определения системы технического диагностирования судового электрооборудования.	2	-	-	8	0,5	-	-	8
<b>2. Анализ отказов судовых синхронных генераторов различных типов.</b> Методы, алгоритмы и средства диагностирования СГ	2	-	2	7	1	-	1	8
<b>3. Анализ отказов аккумуляторов различных типов и ИБП.</b> Диагностические модели и диагностические параметры химических источников электроэнергии и ИБП. Методы и средства диагностирования аккумуляторов различных типов и ИБП.	2	-	2	7	-	-	1	8
<b>4. Диагностирование шин и контактных соединений.</b> Диагностирование коммутационных аппаратов. Диагностирование реле и устройств защиты. Диагностирование средств сигнализации	2	-	2	7	0,5	-	-	8
<b>5. Анализ отказов и диагностические параметры электрической изоляции.</b> Эквивалентная электрическая схема замещения изоляции. Методы и средства диагностирования изоляции	2	-	2	7	1	-	1	6
<b>6. Анализ отказов и диагностические параметры кабелей.</b> Алгоритм оценки технического состояния кабеля. Расчет остаточного ресурса кабеля. Методы и средства оценки технического состояния, определения вида и места неисправности кабелей.	2	-	-	-	-	-	1	6
<b>7. Анализ отказов обмоток.</b> Методы и средства оценки технического состояния и поиска неисправностей обмоток	2	-	6	7	-	2	-	-
<b>8. Показатели технического диагностирования</b>	2	-	4	7	1	-	-	6



<b>ния (ТД) и область применения средств. ТД для элементов судового электрооборудования.</b> Периодичность и средства контроля диагностических параметров судового электрооборудования в процессе эксплуатации. Выбор диагностических параметров судового электрооборудования информационным методом.								
<b>9. Итоги изучения дисциплины и обзор основных направлений развития методов и средств диагностирования элементов судового электрооборудования.</b>	2	-	-	8	-	-	-	-
<b>Итого: 72часа</b>	18	-	18	36	4	4	-	60

**Таблица 5. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля**

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства							Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	СР	к/р	РГР	
ПК-58	+	-	+	-	+	+	-	Опрос на лекции, отчёты и защита лабораторных работ, выполнение РГР
ПК-59	+	-	+	-	+	+	-	Опрос на лекции, отчёты и защита лабораторных работ, выполнение РГР
ПК-60	+	-	+	-	+	+	-	Опрос на лекции, отчёты и защита лабораторных работ, выполнение РГР
ПК-61	+	-	+	-	+	+	-	Опрос на лекции, отчёты и защита лабораторных работ, выполнение РГР
ПК-62	+	-	+	-	+	+	-	Опрос на лекции, отчёты и защита лабораторных работ, выполнение РГР

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа, РГР – расчетно-графическая работа

**Таблица 6. - Перечень практических работ**

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	2	3	4
1	Пр. раб. №1 Диагностирование СГ	4	1
2	Пр. раб. №4 Диагностирование электрических машин переменного тока	4	1
3	Пр. раб. №3 Диагностирование трансформаторов	4	-
4	Пр. раб. №4 Определение и устранение неисправностей судовых электрических аппаратов	4	1
5.	Пр. раб. № 5 Изучение приборов диагностирования параметров судовой ЭЭС POWER Q4	2	1
	ИТОГО, час	18	4

**Таблица 7. - Перечень лабораторных работ**

Лабораторные работы по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
		3	4	5

**5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта**

Курсовая работа/проект по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

№	Этапы работы	Объем работы, часы	
		самостоятельная работа	контактная работа
1.			
2.			
3.			

**6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)**

1. Кучеренко В.В., Мухалёв В.А. Диагностирование судового электрооборудования. Практические работы. Методические указания к практическим работам по дисциплине «Диагностирование судового электрооборудования», для специальности 25.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок. . Мурманск. 2019.

2. Кучеренко В.В., Мухалёв В.А. Диагностирование судового электрооборудования. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Диагностирование судового электрооборудования», для специальности 25.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок. Мурманск. 2019.

## 7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### *Основная литература*

1. Баранников В.К. Эксплуатация электрооборудования промысловых судов. 2013  
Эксплуатация электрооборудования рыбопромысловых судов: учебное пособие для вузов/В.К.Баранников.- М.: Моркнига, 2013 – 495с.: Библиогр.: с.487-478. 100 экз
2. Молочков В.Я. Микропроцессорные системы управления техническими средствами рыбопромысловых судов. 2013.  
М 75 Молочков В.Я. 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 108экз.

### *Дополнительная литература*

3. Кузнецов С.Е. Техническая эксплуатация судового электрооборудования . 2010.  
Техническая эксплуатация судового электрооборудования: учебн. справ. пособие для вузов/ С.Е.Кузнецов(и др.); под общ. ред. С.Е.Кузнецова; Федер. Агентство мор. и реч. Трансп., ФГОУ ВПО «Гос. мор.акад. им. С.О. Макарова». каф судовых автоматизир. электроэнергет.систем.- Москва: Проспект. 2010.-510, (1) с. ил. –(Библиотека СКФ: Совкомфлот). – библиогр.: с.506. – ISBN 978-5-392-02196-3 : 752-00  
31.29-Т38 ЭБС:1.«Университетская библиотека онлайн», 2.«Консультант студента», 3. IPRbooks», 4.Издательства «Лань», 5.НЭБ.

## 9. 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/kom>
- 13.Электротехнический информационный центр: <http://www.elektrocentr.info/>
- 14.ЭБС: «Издательство Лань» <http://e/lanbook.com>. «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioklub.IPRbooks>» .«Консультант студента», НЭБ.

## 10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа. (Пример)

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)
3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.).

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	227 А Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Мультимедийный проектор Epson H433B – 1 шт. Переносной ноутбук ASUSX25N – 1 шт. Посадочных мест – 16
2.	<b>213С</b> Специальное помещение для самостоятельной работы  г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: – доска аудиторная – 1 шт. – персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53ГГц, 1 ГбОЗУ – 2 шт.; Intel(R) Pentium(R) CPU G840 2,8ГГц, 2 ГбОЗУ – 3 шт.; Intel(R) Celeron(R) CPU 2,8 ГГц, 1 ГбОЗУ – 1 шт.; Intel(R) Pentium(R) 4CPU 2,8ГГц, 1,5 ГбОЗУ – 1 шт.;  Посадочных мест – 11
3.	<b>131 А</b> Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования  г. Мурманск, ул. Спортивная, д. 13 (корпус «А»)	Помещение оснащено специализированной мебелью для хранения оборудования

**Таблица 9. - Технологические карты текущего контроля и промежуточной аттестации**

**Таблица 9.1 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет» семестр 8)**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1.	<b>Посещение лекций (9 лекции)</b>	5	15	15-ая неделя
	Нет посещений – 0 баллов, (1 лекция) 11 % - 5 баллов; (5 лекции) 60% - 10 баллов; (9 лекции) 100 % - 15 баллов			
2.	<b>Выполнение практических работ (5 пр.)</b>	15	25	По расписанию
	Выполнение одной ЛР – 5 балла, не в срок – 3 балла (выполнение фиксируется преподавателем)			
3.	<b>Защита практических работ</b>	30	45	По расписанию
	Защита одной ЛР – от 9 до 6 баллов. Отличная защита– 4 балла, хорошая – 3 балла, удовлетворительно – 2 балл			
4.	<b>Контрольные работы (1)</b>	10	15	14-ая неделя
	Одна РГР – от 10 до 15 баллов. Отлично – 15 баллов, хорошо – 13 баллов, удовлетворительно – 10 баллов			
	<b>ИТОГО за работу в семестре</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	15-ая неделя
<b>Промежуточная аттестация «зачет» и «зачет с оценкой»</b>				
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	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><b>Итоговая оценка</b> проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p>			
	<b>ИТОГО за дисциплину</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	

**Таблица - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля  
(промежуточная аттестация – зачёт – 7 семестр)  
(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)**

ФИО	Количество баллов				
	Посещение лекций - 5 (5 -15 баллов)	Выполнение лабор. работ 5 (15 - 25 баллов)	защита лаборатор. работ 5 (30 - 45 баллов)	Выполнение РГР - 1 (10 15 баллов)	Итого (60-100 баллов)

**Таблица - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля  
(промежуточная аттестация – зачёт – 8 семестр)  
(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)**

ФИО	Количество баллов				
	Посещение лекций - 5 (5 -15 баллов)	Выполнение лабор. работ 4 (16 - 24 баллов)	защита лаборатор. работ 4 (28 - 44 баллов)	Выполнение РГР - 1 (11 17 баллов)	Итого (60-100 баллов)