

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИМА
Березенко С.Д.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	Б1.В.ДВ.04.03 Измерение параметров рабочих процессов в СЭУ и контрольно-измерительные приборы <small>код и наименование дисциплины</small>
Специальность	26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок <small>код и наименование направления подготовки / специальности</small>
Специализация	Эксплуатация главной судовой двигательной установки
Квалификация выпускника	Инженер - механик <small>указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО</small>
Кафедра-разработчик	Кафедра судовых энергетических установок ИМА МГТУ <small>наименование кафедры-разработчика рабочей программы</small>

Мурманск
2020

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Доцент
должность

СЭУ
кафедра


подпись

Сергеев К.О..
И.О.Фамилия

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

СЭУ

название кафедры

12.11.2020
дата

протокол №

02

Заведующий кафедры – разработчика

12.11.2020
дата

подпись



Сергеев К.О..
И.О.Фамилия

3*. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности).

Заведующий выпускающей кафедры

название кафедры

дата

подпись

И.О.Фамилия

* Если кафедра-разработчик является выпускающей, то пункт не заполняется.

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) Б1.В.ДВ.04.03 «Измерение параметров рабочих процессов в СЭУ и контрольно-измерительные приборы» входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок 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)	Изменение количества часов контактной и самостоятельной работы, корректировка форм текущего контроля и промежуточной аттестации	Решение УС МГТУ протокол №15 от 26.05.21	
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	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
Б1	Дисциплины (модули)	
Б1.В.ДВ	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	
Б1.В.ДВ.04.03	Измерение параметров рабочих процессов в СЭУ и контрольно-измерительные приборы	<p>Цель дисциплины приобретение знаний о приборах, средствах измерений и методах измерения параметров физических величин в судовых энергетических установках.</p> <p>Задачи дисциплины: формирование навыков позволяющих использовать контрольно-измерительные приборы и средства измерений для контроля различных параметров судовой энергетической установки, получение знаний о методах поверки измерительных средств и методиках обработки полученных результатов.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: устройство и принцип действия различных измерительных средств и приборов, применяемых для контроля параметров рабочих процессов энергетических установок судов.</p> <p>Уметь: выбирать средства измерения, обладающие минимальными погрешностями для решения конкретных задач, обрабатывать результаты измерений параметров для получения достоверных значений.</p> <p>Владеть: методиками применения различных средств измерения для контроля параметров рабочих процессов энергетических установок судов.</p> <p>Содержание разделов дисциплины Измерение параметров рабочих процессов в СЭУ и контрольно-измерительные приборы. Измерение физических величин. Определение погрешности результатов измерений. Приборы для измерения давления. Приборы для измерения температур. Приборы для измерения частоты вращения валов. Расходомеры. Уровнемеры. Анализаторы. Измерение мощности главных и вспомогательных двигателей.</p> <p>Реализуемые компетенции: Формы отчетности ПК-5; ПК-6; ПК-8</p> <p>Формы промежуточной аттестации: очная форма обучения семестр А – зачет, контрольная работа; заочная форма обучения курс 6 – зачет, контрольная работа.</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, 2020 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля).

Целью дисциплины (модуля) «Измерение параметров рабочих процессов в СЭУ и контрольно-измерительные приборы» является приобретение знаний о приборах, средствах измерений и методах измерения параметров физических величин в судовых энергетических установках.

Задачи дисциплины: формирование навыков позволяющих использовать контрольно-измерительные приборы и средства измерений для контроля различных параметров судовой энергетической установки, получение знаний о методах поверки измерительных средств и методиках обработки полученных результатов.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок специализации Эксплуатация главной судовой двигательной установки

Таблица 2. - Результаты обучения

№ п/п	Код компетенции и ее формулировка	Соответствие Кодексу ПДНВ	Компоненты компетенции, формируемые в ходе прохождения практики	Индикаторы сформированности компетенций
1	ПК-5. Способен выполнять безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления	Функция: Судовые механические установки на уровне эксплуатации	Компетенция реализуется полностью	ПК-5.1. Знает принципы безопасных процедур эксплуатации механизмов двигательной установки и систем управления ею ПК-5.2. Умеет идентифицировать ситуации, требующие применения аварийной процедуры эксплуатации двигательной установки ПК-5.3. Знает правила безопасной эксплуатации двигательной установки и систем ее управления ПК-5.4. Знает правила и обладает навыками эксплуатации двигательной установки в аварийных ситуациях
2	ПК-6. Способен осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений следующим механизмам и системам	Функция: Судовые механические установки на уровне эксплуатации	Компетенция реализуется полностью	ПК-6.1. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации главного двигателя и связанных с ним вспомогательных систем ПК-6.2. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации парового котла и связанных с ним вспомогательных механизмов и паровых систем ПК-6.3.

	<p>управления: 1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы; 2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы; 3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы; 4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции</p>			<p>Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации вспомогательных первичных двигателей и связанных с ними систем ПК-6.4. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации других вспомогательных систем управления и механизмам, включая системы вентиляции ПК-6.5. Способен идентифицировать неисправности в системах управления и механизмах, включая: 1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы; 2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы 3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы; 4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции ПК-6.6. Знает правила и способен принимать меры для предотвращения причинения повреждений системам управления и механизмам, включая: 1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы; 2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы; 3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы; 4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения</p>
	<p>ПК-8. Способен осуществлять эксплуатацию электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления на основе знаний их базовой конфигурации, характеристик, принципов работы и правил использования по назначению</p>	<p>Функция: Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации</p>	<p>Компетенция реализуется частично в области контроля за параметрами электрических и электронных устройств.</p>	<p>ПК-8.1. Знает базовую конфигурацию и принципы работы генераторных и распределительных систем, подготовку и пуск генераторов ПК-8.2. Обладает навыками эксплуатации генераторных и распределительных систем; подготовки и пуска генераторов ПК-8.3. Умеет обеспечивать параллельное соединение генераторных и распределительных систем и переход с одного на другой ПК-8.4. Знает базовую конфигурацию и принципы работы электромоторов, включая методологию их пуска ПК-8.5. Обладает навыками эксплуатации электромоторов ПК-8.6. Знает базовую конфигурацию и принципы работы высоковольтных установок ПК-8.7. Обладает навыками эксплуатации высоковольтных установок ПК-8.8. Знает базовую конфигурацию и принципы формирования и работы последовательных контрольных цепей и связанные с ними системных устройств ПК-8.9. Знает базовую конфигурацию, принципы</p>

				<p>работы и характеристики базовых элементов электронных цепей</p> <p>ПК-8.10. Знает базовую конфигурацию, принципы работы схем автоматических и контрольных систем</p> <p>ПК-8.11. Знает базовую конфигурацию, принципы работы, функции, характеристики и свойства контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом</p> <p>ПК-8.12. Знает базовую конфигурацию и принципы работы систем управления различных методологий и характеристики автоматического управления</p> <p>ПК-8.13. Знает базовую конфигурацию, принципы работы и характеристики пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования и связанных с ним системных устройств для управления процессом</p>
--	--	--	--	---

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
	A								6			
Аудиторные часы												
Лекции	10			10					4			4
Практические работы	-			-					-			-
Лабораторные работы	10			10					4			4
Часы на самостоятельную и контактную работу												
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)	-			-					-			-
Прочая самостоятельная и контактная работа	52			52					60			60
Подготовка к промежуточной аттестации	-			-					4			4
Всего часов по дисциплине	72			72					72			72

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен												
Зачет/зачет с оценкой	1			1					1			1
Курсовая работа (проект)	-			-					-			-
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
Раздел 1. Измерения и их классификация. Погрешности измерений. Метрологические характеристики и свойства измерительных устройств. Методы обработки результатов измерений.	0,5			4	1			6
Раздел 2. Приборы для измерения и контроля температуры рабочих сред в судовых энергетических установках. Манометрические термометры, термоэлектрические термометры. Термометры сопротивления.	1	2		4				6
Раздел 3. Приборы и методы измерений давлений рабочих сред в судовых энергетических установках. Измерение го давления, измерение статического давления.	1	2		4				6
Раздел 4. Измерение расходов рабочих сред в судовых энергетических установках. Объемный и массовый методы измерения расхода. Расходомеры постоянного и переменного перепада давлений. Счетчики.	0,5			4				6
Раздел 5. Измерение уровня жидкости. Механические и электрические уровнемеры.	1			4				6
Раздел 6 Измерение вибрации судового оборудования. Акселерометры, анализаторы	1	2		2	1	2		4
Раздел 7 Измерение частоты вращения. Центробежные тахометры Механические и электрические тахометры. Неконтактные измерители частоты вращения.	1			4				6
Раздел 8 Приборы для измерения электрических величин. Вольтметры, амперметры, ваттметры, частотомеры. Принцип действия. Измерение параметров переменного и постоянного тока.	1			2				6

Раздел 9 Определение состава рабочих сред судовых энергетических установок. Анализаторы, хроматографы.	1			4				6
Раздел 10 Измерение параметров рабочего процесса в цилиндре двигателя. Аппаратура и методики для измерения мощности судового двигателя	1	2		2	2	1		4
Раздел 11. Измерение крутильных колебаний в судовых водопроводах. Аппаратура, методы обработки торсиограмм.	1	2		2	1	1		4
Итого	10	10		52	4	4		60

Таблица 5 - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий с учетом форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПЗ Тест	КР/ КП	РГР	к/р	э	СРС	
ПК-5	+	+	-	-	-	+	-	+	Лекции, КР, защита ЛР
ПК-5	+	+	-	-	-	+	-	+	Лекции, КР, защита ЛР
ПК-8	+	+	-	-		+	-	+	Лекции, КР, защита ЛР

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ(Тест) – практические занятия с использованием контрольных тестов), КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СРС – самостоятельная работа студентов, РГР – расчетно-графическая работа.

Таблица 6 - Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов	
		Очное	Заочное
1	2	3	4
1	Приборы контроля и контроль температур судового дизеля	2	1
2	Приборы контроля и контроль давлений судового дизеля и парового котла.	2	-
3	Аппаратура для контроля рабочего процесса судового дизеля: «Дизель - Адмирал, НК-5, С-9000.	2	1
4	Аппаратура для измерения вибрации и контроля состояния подшипников: С-9000, Zet-Lab. Проведение замеров.	2	2
5	Аппаратура для измерения крутильных колебаний. Торсиографы. Принцип действия, характеристики. Тензорезисторы, усилители. Проведение замеров.	2	1
	Итого:	10	4

Таблица 7- Перечень практических работ

Не предусмотрены

7. Перечень примерных тем курсовой работы (проекта)

Не предусмотрен

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

1. Измерение параметров рабочих процессов в СЭУ и контрольно-измерительные приборы. Методические указания к выполнению контрольной работы для курсантов и студентов, обучающихся по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» специализации «Эксплуатация главной судовой двигательной установки». ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т", Каф. СЭУ ; сост. К.О. Сергеев. – Мурманск [Электронный ресурс], 2020.

2. Измерение параметров рабочих процессов в СЭУ и контрольно-измерительные приборы. Методические указания к самостоятельной работе для курсантов и студентов, обучающихся

ся по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» специализации «Эксплуатация главной судовой двигательной установки». ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т", Каф. СЭУ ; сост. К.О. Сергеев. – Мурманск [Электронный ресурс], 2020.

3. Техническое освидетельствование элементов СЭУ. Методические указания к выполнению лабораторных и контрольных работ для специальности 26.05.06 "Эксплуатация судовых энергетических установок". ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т", Каф. СЭУ ; сост. К.О. Сергеев. – Мурманск [Электронный ресурс], 2019.

9. 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.

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

Основная литература

1. Ефремов, Л. В. Теория и практика исследования крутильных колебаний силовых установок с применением компьютерных технологий / Л. В. Ефремов. - СПб. : Наука, 2007. – 273 с
2. Диагностирование судовых технических средств / Е.С. Голуб [и др.]. - М. : Транспорт, 1993. - 150 с.
3. Рыжков С.В. Теплотехнические измерения в судовых энергетических установках. - Л : Судостроение, 1980. - 264С.

Дополнительная литература

1. Голуб, Е. С. Диагностирование судовых технических средств / Е. С. Голуб, Е. З. Мадорский., Г. Ш. Розенберг. - Москва : Транспорт, 1993. - 150 с.

11. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины*

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.).

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

1. Электронно-библиотечная система ЭБС - <http://www.rucont.ru/>
2. ЭБС издательства "ЛАНЬ" - <http://e.lanbook.com>
3. ЭБС ВООК.ru - <http://book.ru/>
4. ЭБС ibooks.ru - <http://ibooks.ru/>
5. ЭБС znanium.com издательства "ИНФРА-М" - <http://www.znanium.com>
6. ЭБС НИТУ "МИСиС" - <http://lib.misis.ru/registr.html>

Таблица 8 - Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	121 В. Кабинет судовых ДВС Учебная аудитория для лекционных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение оборудовано: 16 столов для учащихся, 32 посадочных места, переносное проекционное оборудование: мультимедиа проектор Epson EB-X12 HDMI, Ноутбук ASUS F80 Lseries
2	130 В. Лаборатория судовых двигателей внутреннего сгорания Машинный зал 1 этаж.	<p>1. тренажеры для регулировки рабочих параметров и процессов-двигатели внутреннего сгорания: - 6 ЧН 12/14 (с наддувом); - 3NVD 24; - установка ИТД-69; -- установка ИТД-69-1.</p> <p>2. тренажер для регулировки топливной аппаратуры: - ДВС - 1 ДР 30/50; - 6NVD24</p> <p>3. тренажеры для отработки практических навыков по эксплуатации судовых ДВС -двигатели внутреннего сгорания: - 4 Ч 10,5/13; - 1 Ч 10,5/13; - 2 NVD 18; - Вольво TAD 734GE</p> <p>4. тренажеры для отработки практических навыков обслуживания судовых систем: -сепаратор СЦ-1,5 - 2 шт; -сепаратор MAPX - 1шт; -насосы 5 шт; -вентиляторы – 4 шт; - воздушные компрессора -3 шт.</p> <p>5. оборудование, стенды, макетные двигатели для отработки навыков по разборке, сборке и дефектации ДВС: - 6 NVD 26-2; 6 NVD 24; 6ЧН 12/14. Машинный зал 2 этаж. -оборудование для проверки форсунок (3 шт) и контроля технического состояния, ТНВТ (3 шт), блочных ТНВД - КИ-921 -4 шт. Измерительная техника: пиметры -1шт, максиметры -1 шт, механические индикаторы «Майгак» -2шт; приборы К-748-2шт, аппаратура для контроля рабочего процесса «Дизель - адмирал», аппаратура для контроля вибрации – сборщик С-9000, Анализатор ZetLab .</p>
3	125 «В» Помещение для самостоятельной работы	Укомплектовано специализированной мебелью, оснащено компьютерной техникой: - столы 11 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета – 6 шт. Посадочных мест – 12
4	136 В Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Помещение оснащено стеллажами для хранения оборудования и столами для проведения тех. обслуживания

Таблица 9 Технологическая карта дисциплины «Измерение параметров рабочих процессов в СЭУ и контрольно-измерительные приборы» (промежуточная аттестация – «зачет»)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1	Посещение лекций (18 лекции - 36 ч.)	8	14	1-10 недели
	Нет посещений (меньше 6 лекций) – 0 баллов, (12 лекций) 65% - 8 баллов; (14 лекции) 77% -10 баллов; (18 лекции) 100 % -14 баллов			
2	Выполнение лабораторных работ (6 лаб. - 18 ч.)	12	18	По расписанию
	Выполнение одной лаб/р в срок – 3 балла, не в срок – 2 балла (выполнение фиксируется преподавателем)			
3	Защита лабораторных работ	30	48	3 - 10 неделя
	Защита одной лаб/р. – от 3 до 8 баллов. Отличная защита – 8 баллов, хорошая – 6 баллов, удовл. – 5 баллов.			
5	Выполнение КР	10	20	10 неделя
	Выполнение КР в срок – 10 баллов, не в срок – 2 балла (выполнение фиксируется преподавателем)			
	ИТОГО за работу в семестре	60	100	11- неделя
Промежуточная аттестация «зачет»				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	Зачетная неделя
	Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным. Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося			
	ИТОГО за дисциплину	60	100	