

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.В.08 Эксплуатация судовых турбинных установок
код и наименование дисциплины

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

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 Судовых энергетически[установок
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2020

Лист согласования

1	Разработчик(и)				
	доцент	СЭУ		Петров А.И.	
Часть 1	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.	
	доцент	СЭУ		Петров А.И.	
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

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

к рабочей программе по дисциплине (модулю) Эксплуатация судовых турбинных установок, входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 26.05.06, 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)	Изменение количества часов контактной и самостоятельной работы, корректировка форм текущего контроля и промежуточной аттестации	Решение Ученого совета о внесении изменений в учебные планы всех направлений подготовки и специальностей, реализуемых в ФГБОУ ВО "МГТУ" протокол № 8 от 27.03.2020г.	27.03.2020
3	Содержания учебной дисциплины (модуля)	Изменение количества часов контактной и самостоятельной работы, корректировка форм текущего контроля и промежуточной аттестации	2. Решение Ученого совета о внесении изменений и дополнений в ОПОП 25.06.2021, протокол №15	25.06.2021
4	Структуры и содержания ФОС			
5	Методическое обеспечение дисциплины			

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1.В.08	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	<p>Цель дисциплины - приобретение знаний безопасной эксплуатации двигательной установки, включая аварийные процедуры систем управления, а также технического использования, обслуживания оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями.</p> <p>Задачи дисциплины: формирование способности и готовности профессионально грамотно и эффективно обеспечивать работу турбинной установки, её диагностирование с учетом требований охраны окружающей среды.</p> <p><u>В результате изучения дисциплины специалист должен:</u></p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - состав судовых турбомашин (СТМ) - схему судовых паротурбинных и газотурбинных установок (ПТУ и ГТУ); - основные документы, регламентирующие планирование, подготовку и проведение ТО судовых турбинных установок (СТУ); - требования к осуществлению технического использования (ТИ) и технического обслуживания (ТО) судовых турбомашин и их систем, пути совершенствования системы ТО; - диагностирование судового механического оборудования, характерные неисправности и их признаки; - опасности, которые возможны в процессе ТЭ СТМ. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - контролировать физические процессы, происходящие в СТМ при их работе; - правильно выбрать и применить метод диагностирования судовых СТМ; - определять документы, необходимые для выполнения поставленных задач в процессе ТЭ СПТУ; - правильно определять документы, регламентирующие исполнение конкретных эксплуатационных задач; - обосновывать принимаемые решения по совершенствованию системы ТО турбомашин; - правильно выбрать и обосновать применимость регламентирующих положений, подходящих для конкретного оборудования и ситуации в связи с выполнением его ремонта или ТО; - осуществлять ТИ СТМ и ПТУ и ГТУ в целом; - оценивать риски при ТЭ СТМ. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практическими приемами диагностирования СТМ; - навыками использования безопасных процедур ТЭ; - основами анализа эксплуатационных теплотехнических

	<p>Введение</p> <p>Раздел 1.</p> <p>Раздел 2.</p>	<p>показателей СТМ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с нормативной и эксплуатационной документацией по ТИ и ТО судовых турбомашин; - навыками подготовки к ТО оборудования, составления отчета; - навыками работы с национальными и международными документами. <p><u>Содержание разделов дисциплины:</u></p> <p>Определение дисциплины, её структура, связь с общинженерными и специальными дисциплинами. История развития СТУ в России и за рубежом. Учебная литература и нормативные документы.</p> <p>Паротурбинные установки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения обслуживания судовых паровых и газотурбинных установок, техническая документация по эксплуатации; - подготовка турбинной установки к действию; - особенности пуска турбины после кратковременной остановки; - характерные неполадки и неисправности при пуске, неисправности в работе; - уход за турбинной установкой во время работы; - остановка турбоагрегата, экстренная остановка; - основы эксплуатации вспомогательных турбин; - работа паровых турбинных установок в аварийных случаях. <p>Судовые газотурбинные установки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности обслуживания газотурбинных установок; - особенности эксплуатации агрегатов турбонаддува судовых ДВС; - изменение характеристик в процессе эксплуатации. <p>Реализуемые компетенции: В соответствии с Конвенцией ПДНВ Функция: Судовые механические установки на уровне эксплуатации 1 Таблица А-III/1 Эксплуатация главных установок и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления.</p> <p>В соответствии с ФГОС ПК-5, ПК-6 Формы промежуточной аттестации: Семестр В – зачет, контрольных работ - 1.</p>
--	---	---

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок», утвержденного 15.03.2018 г., № 192, учебного плана (утвержден Ученым советом МГТУ 28.02.2019, протокол № 7) в составе ОПОП по направлению подготовки/специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок», направленности (профилю)/специализации «Эксплуатация главной судовой двигательной установки», 2019 года начала подготовки (и требований Конвенции ПДНВ для специальностей в области подготовки членов экипажей морских судов ФГБОУ ВО МГТУ).

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля).

Целью дисциплины «Эксплуатация судовых турбинных установок» является подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и рабочим учебным планом специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок», что предполагает освоение обучающимися теоретических знаний в области эксплуатации судовых энергетических установок.

Задачи дисциплины:

формирование способности и готовности профессионально грамотно и эффективно обеспечивать работу турбинной установки, её диагностирование с учетом требований охраны окружающей среды.

3. Требования к уровню подготовки специалиста и 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»:

Таблица 2. - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Соответствие Кодексу ПДНВ	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1.	ПК-5. способностью осуществлять техническое наблюдение за безопасной эксплуатацией судового оборудования, проведение экспертиз, сертификации судового оборудования и услуг.	Таблица А-III/1 «Эксплуатация главных установок и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления»	Компетенция реализуется полностью	Знать: - схему и состав ПТУ, ГТУ; - правила технической эксплуатации судовых технических средств (СТС) и конструкций (К); - составляющие процессов технической эксплуатации (ТЭ) судовых паротурбинных установок (СПТУ) и

				<p>основные документы, регламентирующие ТЭ СПТУ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы диагностирования судового механического оборудования; - требования к осуществлению технического использования (ТИ) и технического обслуживания (ТО) судовых турбомашин и их систем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - контролировать физические процессы, происходящие в СТМ при их работе. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основами анализа эксплуатационных теплотехнических показателей СТМ; - навыками использования безопасных процедур ТЭ СТМ.
	<p>ПК-6. способностью и готовностью устанавливать причины отказов судового оборудования, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению</p>	<p>Таблица А-III/1 «Несение безопасной машинной вахты»</p>	<p>Компетенция реализуется полностью</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - состав и устройство СТМ; - опасности, которые возможны в процессе ТЭ СТМ; - требования к судовым механикам и документы, регламентирующие деятельность судового механика. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно определять документы, регламентирующие

				<p>исполнение конкретных эксплуатационных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно выбрать и применить метод диагностирования судовых СТМ. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с нормативной и эксплуатационной документацией по ТИ и ТО судовых турбомашин; - практическими приемами диагностирования СТМ; - навыками работы с национальными и международными нормативными документами.
--	--	--	--	--

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины составляет для очной формы обучения - 3 з. е.,
108 час., для заочной - 2 з. е., 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	
	В								7			
Лекции	16			16					4			4
Практические работы	8			8					2			2
Лабораторные работы	-			-					-			-
Самостоятельная работа	84			84					98			98
Подготовка к промежуточной аттестации	-			-					4			4
Всего часов по дисциплине	108			108					108			108

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	-								-			
Зачет	+								+			
Курсовая работа (проект)	-								-			
Количество расчетно-графических работ	-								-			
Количество контрольных работ	1								1			

<p>Тема 1. Основные положения обслуживания судовых паровых и газотурбинных установок. Особенности эксплуатации агрегатов турбонаддува ДВС. Судовая техническая документация по эксплуатации (построечная, ведомственная нормативная, судовая отчетность, освидетельствования).</p>	1,5		4								8
--	-----	--	---	--	--	--	--	--	--	--	---

Тема 2. Подготовка турбинной установки к действию. Прогревание главных паровых турбин, ввод в действие. (Прогрев и дренаж, прогрев ротора турбины, система продувания и отвода пара, система отсоса и питания паром уплотнений, физические явления при прогреве).	2		2	8					0,5		0,5	10
Тема 3. Особенности пуска турбины после кратковременной остановки (пуск из холодного состояния, подъем числа оборотов, управление при маневрировании и реверсе). Характерные неполадки и неисправности при пуске, неисправности в работе зубчатой передачи, в	2		2	7					0,5		0,5	10

подшипниках, в масляной системе, в системе управления, регулирования и защиты.												
Тема 4. Уход за турбинной установкой во время работы (давление пара в котлах, температура пара, температура масла, качество работы масляной системы и главного конденсатора, качество работы уплотнений и валопровода).	2		2	8					0,5			10
Тема 5. Остановка турбоагрегата, экстренная остановка, поддержание в готовности к действию. Уход за установкой во время бездействия.	2		1	7							0,5	10
Тема 6. Основы эксплуатации вспомогательных турбин и турбин отработавшего пара (подготовка к действию и прогревание, пуск в ход, обслуживание во время работы, маневрирование и остановка, обслуживание во время бездействия).	2		1	8					0,5		0,5	10
Тема 7. Вибрация турбин (основные причины, вибрация лопаток и дисков). Обслуживание зубчатых передач во время работы, масляной системы, конденсационной установки.	1			7					0,5			10
Тема 8. Работа паровых турбинных установок в аварийных случаях (при выходе из строя одной турбины, работа с	1			8					0,5			10

удаленными деталями проточной части).												
Тема 9. Особенности обслуживания газотурбинных установок (очистка проточной части и меры против обледенения, обслуживание топливной системы, характерные неисправности).	1			7					0,5			10
Тема 10. Особенности эксплуатации агрегатов турбонаддува судовых ДВС (изменение характеристик в процессе эксплуатации, занос фильтров компрессоров, занос проточной части компрессора и турбины).	1			8					0,5			10
Итого:	16		8	84					4		2	98

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

Перечень компетенции	Виды занятий								Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	р	к/р	РГЗ	СР	
ПК 5	+	-	+	-	-	+	-	+	контрольная работа, устный ответ на практическом занятии, проверка конспекта
ПК 6	+	-	+	-	-	+	-	+	контрольная работа, устный ответ на практическом занятии, проверка конспекта

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, РГЗ – расчетно-графическое задание

Таблица 6. - Перечень лабораторных работ

Не предусмотрены

Таблица 7. - Перечень практических работ

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	Подготовка главной паротурбинной установки к действию: прогревание турбин, ввод в действие.	4		1
2	Управление главной турбиной при маневрировании; поддержание турбоагрегата в готовности к работе.	4		0,5
3	Обслуживание масляной и конденсатной систем, зубчатых передач главных турбин во время работы.	2		0,5
4	Уход за работой вспомогательных турбин и турбин отработавшего пара (подготовка к действию и прогревание, пуск в ход, обслуживание во время работы).	2		

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Курсовая работа/проект не предусмотрены

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Особенности формирования и теплового расчета пароконденсатного цикла судов и плавучих энергоблоков с ядерной энергетической установкой. Учеб. пособие/В.И. Королев, И.И. Костылев, А.Ю. Ластовцев. - СПб.: Бэлл, 2006. – 208 с.
2. Паровые и газотурбинные установки морских судов. Учеб. пособие/ Э.В. Корнилов, П.В. Бойко, Н.Г. Ермошкин. - Одесса: Феникс, 2004. – 180 с.
3. Построение характеристик конденсаторов судовых ПТУ. Методические указания/ Н.А. Веселков. - СПб.: ГМА им. адм. С.О. Макарова, 2003, - 17 с.
4. Паровые и газотурбинные установки морских судов. Учеб. пособие/ Э.В. Корнилов, П.В. Бойко, Н.Г. Ермошкин. - Одесса: Феникс, 2004. – 180 с.
5. Паротурбинные установки атомных судов. Основы термодинамики и тепловые циклы. Учеб. пособие/ Д.А. Шатровский. - СПб.: В/О «Мортехинформреклама», 1990. – 56 с.
6. Правила технической эксплуатации судовых технических средств и конструкций. РД31.21.30-97. С-Петербург, ЗАО ЦНИИМФ, 1997– 342 с.

7. Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. РД 31.21.30-97 Правила технической эксплуатации судовых технических средств и конструкций. Техническое использование судовых паровых турбоагрегатов.
2. ПТУ судов с ЯЭУ. Часть 1. Составные элементы, тепловые схемы, основные параметры и характеристики. Учеб. пособие/ А.А. Адрианов, Г.М. Басальгин, А.Т. Данилов и др. - СПб.: Издательство ГМА им. адм. С.О. Макарова, 2003.- 154 с.

Дополнительная литература

3. ПТУ атомных судов. Конденсационные установки и теплообменные аппараты. Учеб. пособие/Д.А. Шатровский. - М.: В/О «Мортехинформреклама», 1992, – 56 с.
4. Судовые турбомашины. Устройство и эксплуатация. Учебник/А.Г. Верите. – Изд-во «Транспорт», 1971.-384 с.

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. ГОСТы, нормативные документы отрасли, Правила и руководства Российского морского регистра судоходства, сайты ИМО, научно-технические материалы по техническому обслуживанию судовых турбомашин и турбинных установок производства отечественных и зарубежных фирм

www.abb/turbo.com

www.mni.cojp/products/category/steamturbine.html

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

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional ver 2002 Service Pack 3, лицензия №44335756 от 29.07.2008 г. (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 14.0.2009г.)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
---------	--	---

	самостоятельной работы	
1.	121 В. Кабинет ДВС Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Помещение оборудовано: 16 столов для учащихся, 32 посадочных места, переносное проекционное оборудование: мультимедиа проектор Epson EB-X12 HDMI, Ноутбук ASUS F80 Lseries 1. Разрезы турбокомпрессоров – 4 шт; 2. Разрез ГТД; 3. Установка для выполнения статической балансировки роторов. 4 Установка для выполнения динамической балансировки роторов. 5. Турбокомпрессор для выполнения операций по разборке и сборке устройства
2.	130 В. Лаборатория судовых ДВС . (2 этаж). Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	
3.	121 В. Кабинет ДВС Учебная аудитория для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	

Таблица 9. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - экзамен) Экзамен не предусмотрен

Таблица 10. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет»)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Выполнение лабораторных работ: Не предусмотрено	-	-	-
2.	Практические занятия: выполнение задания в срок (на занятии) – 4 балла; выполнение задания не в срок – 2 балл.	12	24	по расписанию
3.	Реферат (эссе) не предусмотрен	-	-	-
4.	Тестовый контроль не предусмотрен	-	-	-
5.	РГР: не предусмотрено	-	-	-
6.	Курсовой проект (работа) не предусмотрен	-	-	-
7.	Контрольная работа: отлично – 16 баллов; хорошо – 15 баллов; удовлетворительно – 13	18	26	12-я неделя

	баллов.			
8.	Посещение занятий: не менее 75% - 40 баллов; не менее 50% - 25 баллов.	25	40	
9.	Своевременная сдача контрольных точек: в срок – 10баллов; не в срок – 5 баллов.	5	10	
10.	Другие контрольные точки не предусмотрены	-	-	
	ИТОГО за работу в семестре	min - 60	max - 100	
Промежуточная аттестация «зачет»				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	min – 60	max - 100	
	Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным. Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося			
	ИТОГО за дисциплину	60	100	

Таблица 11 - Технологическая карта промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - курсовая работа/проект)

Курсовая работа/проект не предусмотрены

Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – экзамен)

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов					
	Посещение лекций - 4 (9 -12 баллов)	Выполнение практич. работ -12 (36 - 48 баллов)	Подготовка доклада и выступления -1 (5 баллов)	Составление глоссария -1 (4-5 баллов)	Выполнение к/р - 2 (5-10 баллов)	Итого (60-80 баллов)

Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – зачет/зачет с оценкой)

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов					
	Посещение лекций - 5 (10 -15 баллов)	Выполнение л/р - 12 (18 -24 баллов)	Защита л/р - 12 (24 -48 баллов)	Составление глоссария -1 (2-3 балла)	Выполнение к/р - 2 (5 -10 баллов)	Итого (60-100)