

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИМА
Березенко С.Д.

Ф.И.О.

подпись



2020 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	<u>Б1.О.25 Судовые турбомашины</u> код и наименование дисциплины
Специальность	<u>26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок</u> код и наименование направления подготовки /специальности
Специализация	<u>Эксплуатация главной судовой двигательной установки</u>
Квалификация выпускника	<u>Инженер-механик</u> указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО
Кафедра-разработчик	<u>Кафедра судовых энергетических установок ИМА МГТУ</u> наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2020

Лист согласования

1 Разработчик(и)

доцент

СЭУ



Петров А.И.

Часть 1 должность кафедра Ф.И.О.

доцент

СЭУ

Петров А.И.

Часть 2 должность кафедра Ф.И.О.

Часть 3 должность кафедра Ф.И.О.

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

Судовых энергетических установок

наименование кафедры

12.11.2020

дата

протокол №

02

подпись



Сергеев К.О.

Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

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

Заведующий выпускающей кафедрой

наименование кафедры

дата

подпись

Ф.И.О.

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) «Судовые турбомашинны», 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)	Изменения не вносились		
4	Структуры и содержания ФОС	Изменения не вносились		
5	Методическое обеспечение дисциплины	Изменения не вносились		

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 промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1	Дисциплины (модули)	
Б1.О.	Обязательная часть	
Б1.О.25	Судовые турбомашин	<p>Цель дисциплины – приобретение знаний о конструктивном устройстве, принципах действия, классификации, условиях работы, прочности и технико-экономических характеристиках турбомашин.</p> <p>Задачи дисциплины - формирование способности понимать суть рабочих процессов, протекающих в турбинах и компрессорах, их взаимодействии с дизелем или другими потребителями энергии, уметь выполнять тепловые расчеты, анализировать работу на расчетных и переменных режимах, используя рабочие характеристики машин.</p> <p><u>В результате изучения дисциплины специалист должен:</u></p> <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию турбомашин, принцип их действия, конструкцию деталей проточных частей, роторов, подшипниковых узлов, уплотнительных устройств, обслуживающих систем; - теорию тепловых процессов турбинной и компрессорной ступени; - типы многоступенчатых турбин и области их применения; - типы компрессорных ступеней и области их применения; - характеристики компрессоров и их согласование с характеристиками дизеля; - основы теплового и конструктивного расчета турбинных и компрессорных ступеней; - условия работы деталей турбомашин и материалы, применяемые при их изготовлении; - основы статической и динамической балансировки роторов турбомашин. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять по чертежам конструктивное устройство турбин и компрессоров; - использовать аналитические выражения и выполнять расчет тепловых процессов в паровых и газовых турбинах, осевых и центробежных компрессорах; - анализировать работу турбин и компрессоров на расчетных и переменных режимах, используя характеристики этих машин; <p><i>Владеть:</i></p>

		<ul style="list-style-type: none"> - методикой конструктивного и поверочного расчетов проточной части турбомашин; - методикой использования компьютерных программ расчета турбокомпрессоров судовых дизелей; - методикой безразборной очистки проточной части турбомашин, её периодичностью и правилами выбора моющих средств; - основными приемами разборки и сборки узлов турбоагнетателей ДВС; - справочной информацией о теплофизических и механических свойствах материалов деталей турбомашин; - методикой проведения эксперимента по определению характеристик турбокомпрессора. <p><u>Содержание разделов дисциплины:</u></p> <p>Раздел 1. Основные понятия о принципе действия, классификации, конструктивном устройстве турбин и компрессоров.</p> <p>Раздел 2. Основы теории тепловых процессов паровых и газовых турбин.</p> <p>Раздел 3. Характеристики турбин и оценка условий их работы на расчетных и переменных режимах.</p> <p>Раздел 4. Основы теории осевых и центробежных компрессоров, схемы и геометрические характеристики решеток.</p> <p>Раздел 5. Прочность и надежность турбомашин.</p> <p>Реализуемые компетенции:</p> <p>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 УК-2, ОПК-2, ОПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-45, ПК-46; Формы промежуточной аттестации: очная форма обучения семестр 7 – зачет, РГЗ – 1. семестр 8 – экзамен, КП – 1.</p> <p>заочная форма обучения курс 5, зим. – зачет; курс 5 лет. - экзамен, КП – 1.</p>
--	--	---

Пояснительная записка

1. Общие положения

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 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.

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля).

Целью дисциплины «Судовые турбомашин» является приобретение знаний о конструктивном устройстве, принципах действия, классификации, условиях работы, прочности и технико-экономических характеристиках турбомашин.

Задачи дисциплины:

- формирование способности понимать суть рабочих процессов, протекающих в турбинах и компрессорах, их взаимодействии с дизелем или другими потребителями энергии, уметь выполнять тепловые расчеты, анализировать работу на расчетных и переменных режимах, используя рабочие характеристики машин.

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.	УК-2. Способностью управлять объектом на всех этапах его жизненного цикла	Таблица А-III/1 «Эксплуатация главных установок и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления»	Компетенция реализуется частично	Знать: - устройство турбомашин, систем их обслуживающих, рабочие характеристики, условия работы на расчетных и переменных режимах; - нормативную техническую документацию (принципиальное

				содержание), разрабатываемую заводом – изготовителем Уметь: - читать чертежи, схемы систем, справочники Владеть: - навыками использования специализированных приборов, приспособлений и измерительного инструмента
1.	ОПК- 2. Способностью и готовностью к самостоятельному обучению в новых условиях производственной деятельности с умением установления приоритетов для достижения цели в разумное время	Таблица А- III/1 «Эксплуатаци я главных установок и вспомогатель ных механизмов и связанных с ними систем управления»	Компетенция реализуется частично	Знать: - сущность процессов превращения тепловой энергии в механическую работу в турбомашинах; - основные принципы силового воздействия потока газов на рабочие лопатки машин; Уметь: - устанавливать связь между рабочими параметрами турбомашин и их техническим состоянием; - делать выводы об эффективности работы оборудования. Владеть: - методиками расчета, построения и экспериментального определения характеристик турбомашин.
2.	ОПК-3. Способностью использовать	Таблица А- III/1 «Несение	Компетенция реализуется	Знать: - характерные

	<p>организационно-управленческие навыки в работе с малыми коллективами, находить и принимать управленческие решения на основе всестороннего анализа имеющейся информации, готовностью возглавить коллектив</p>	<p>безопасной машинной вахты»</p>	<p>частично в части ... находить и принимать управленческие решения на основе всестороннего анализа имеющейся информации...</p>	<p>режимы работы турбомашин; - зависимость изменения рабочих параметров на расчетных и переменных режимах Уметь: - анализировать состояние оборудования и исключать перегрузки машин, их неэффективную или небезопасную работу Владеть: - справочной информацией о свойствах и качестве материалов, применяемых при изготовлении деталей машин</p>
3.	<p>ПК-5. Способностью осуществлять техническое наблюдение за безопасной эксплуатацией судового оборудования, проведение экспертиз, сертификации судового оборудования и услуг</p>	<p>Таблица А-III/1 «Несение безопасной машинной вахты»</p>	<p>Компетенция реализуется частично в части ... наблюдение за безопасной эксплуатацией судового оборудования</p>	<p>Знать: - основные характерные неисправности работы турбомашин и причины их вызывающие; - основные методы диагностирования турбомашин; - предельные значения рабочих параметров машин в соответствии с заводской нормативной документацией Уметь: - анализировать состояние систем турбомашин и определять их эффективную работу; - применять теоретические знания к практике</p>

				<p>технического обслуживания турбомашин;</p> <ul style="list-style-type: none"> - делать выводы об эффективности работы оборудования; - пользоваться экспериментальным и данными, накопленными при предшествующей эксплуатации; - пользоваться измерительными устройствами, приборами и приспособлениями для демонтажа и монтажа оборудования <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - техникой поиска необходимой информации в судовой и нормативной документации; - практическими приемами диагностирования судового механического и электрического оборудования
4.	<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 частично в части ...определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные характерные неисправности работы турбомашин и причины их вызывающие; - требования к судовым механикам и документы, регламентирующие деятельность судового механика <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять

				<p>документы необходимые для выполнения поставленных задач в процессе технической эксплуатации конкретного оборудования;</p> <p>- читать чертежи и справочники, относящиеся к механизмам.</p> <p>Владеть:</p> <p>- методикой статической и динамической балансировки ротора</p>
5.	<p>ПК-45. Способен сформировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты ее решения, выполнить анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений</p>	<p>Таблица А-III/2.</p> <p>Управление безопасным и эффективным проведением технического обслуживания и ремонта»</p>	<p>Компетенция реализуется частично в части ...определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению</p>	<p>Знать:</p> <p>- причины возникновения помпажа и признаки его характеризующие</p> <p>Уметь:</p> <p>- анализировать последствия возникновения помпажа и формировать варианты решения этой задачи</p> <p>Владеть:</p> <p>- методикой безразборной очистки проточной части турбокомпрессора</p>
6.	<p>ПК-46. Способен разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, экологических, эргономических и экономических требований, в том числе с использованием информационных технологий</p>	<p>Таблица А-III/2.</p> <p>Управление безопасным и эффективным проведением технического обслуживания и ремонта»</p>	<p>Компетенция реализуется частично в части ... разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом механико-технологических требований</p>	<p>Знать:</p> <p>- процедуры разборки и сборки узлов турбокомпрессора</p> <p>- технологические процедуры статической и динамической балансировки ротора</p> <p>Уметь:</p> <p>- использовать необходимые для разборки и сборки</p>

процесс течения рабочей среды, расширение в косом срезе сопла. Потери энергии в решетках, и определение их геометрических размеров.												
Тема 5. Располагаемая энергия ступени, силовое воздействие потока на рабочие лопатки, действительная работа на окружности колеса и окружной к. п. д. для осевой и радиальной ступени.	4		2	4					0,5		0,5	8
Тема 6. Внутренние потери в ступени. Внутренний к. п. д. и мощность ступени.	2		2	2					0,5			6
Тема 7. Многоступенчатые турбины со ступенями скорости и давления, причины их применения и типы. Окружной и внутренний к. п. д. ступени скорости. Использование выходной энергии в ступенях, эффективная мощность и к. п. д.	4	2		4					0,5		0,5	8
Раздел 3. Характеристики турбин и оценка условий их работы на расчетных и переменных режимах									0,5			
Тема 8. Характеристики турбинной ступени, зависимость между расходом и параметрами рабочей среды. Регулирование мощности.	2	2	2	4					0,5		0,5	8
Тема 9. Изменение к. п. д. ступени на переменных режимах. Совместная работа турбины и	2		2						0,5			6

потребителя энергии. Аварийные режимы работы турбин, внешние характеристики.												
Раздел 4. Основы теории осевых и центробежных компрессоров, схемы и геометрические характеристики решеток												
Тема 10. Схема и геометрические характеристики решеток осевого компрессора. Теоретический и действительный напоры, изоэнтропийный к. п. д. ступени, степень её реактивности.	4	2	3	10				0,5		1	18	
Тема 11. Коэффициенты расхода и напора. Многоступенчатые осевые компрессоры и основы газодинамического расчета компрессора. Характеристики компрессоров.	4		3	8				1		1	18	
Тема 12. Схема и геометрические характеристики центробежных компрессоров, степень реактивности ступени. Зависимость теоретического напора от угла выхода потока из рабочего колеса и закрутки перед рабочим колесом.	4	2	3	8				0,5		0,5	18	
Тема 13. Влияние числа рабочих лопаток на теоретический напор. Безлопаточный и лопаточный диффузоры. Действительный напор и изоэнтропийный к. п. д. Коэффициенты расхода и напора.	4		3	10				0,5		0,5	18	
Тема 14. Характеристики центробежного компрессора, помпаж, причины возникновения и	2	2	2	8				0,5		0,5	19	

способы его устранения. Основы расчета проточной части компрессора.												
Раздел 5. Прочность и надежность турбомашин												
Тема 15. Условия работы деталей турбомашин, материалы, применяемые при их изготовлении, критерии качества конструкции.	2		2	8					0,5			18
Тема 16. Колебания лопаток и дисков, расчет прочности рабочих лопаток. Приближенные методы расчета дисков.	4		2	8					0,5	0,5		18
Итого:	44	14	34	88					8	8		187

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

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	р	к/р	РГЗ	СР	
УК-2	+	+	+				+	+	Защита лабораторных работ, расчетно-графическое задание, проверка конспекта
ОПК 2	+	+	+				+	+	Защита лабораторных работ, расчетно-графическое задание, проверка конспекта
ОПК-3	+	+	+				+	+	Защита лабораторных работ, расчетно-графическое задание, проверка конспекта
ПК-5	+	+	+	+				+	Защита лабораторных работ, курсовой проект, проверка конспекта
ПК-6	+	+	+	+				+	Защита лабораторных работ, курсовой проект, проверка конспекта
ПК-45			+	+			+	+	Курсовой проект, проверка конспекта
ПК-46			+	+			+	+	Курсовой проект, 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

№ п/п	Темы лабораторных работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	2	3	4	5
1	Состав, схема и конструктивное исполнение судовых паротурбинных и газотурбинных установок Тренажер TRS 5000 TechSim.	2		не предусмотрены
2	Изучение конструкции паровых и газовых турбоагрегатов.	2		не предусмотрены
3	Разборка и сборка турбокомпрессора типа VTR фирмы Броун-Бовери	2		не предусмотрены
4	Разборка и сборка турбокомпрессора типа R3.	2		не предусмотрены
5	Статическая балансировка роторов турбокомпрессоров.	2		не предусмотрены
6	Динамическая балансировка роторов турбокомпрессоров	2		не предусмотрены
7	Построение характеристик центробежного компрессора.	2		не предусмотрены

Таблица 7. - Перечень практических работ

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	Основы теплового расчета осевой турбинной ступени	6		1
2	Основы теплового расчета радиальной турбинной ступени	2		1
3	Определение геометрических размеров турбинных решеток	4		1
4	Расчет характеристик турбинной ступени с использованием экспериментальных данных	4		1
5	Основы газодинамического расчета осевого компрессора	6		1
6	Основы газодинамического расчета центробежного компрессора	6		1
7	Расчет характеристик осевого и центробежного компрессоров с использованием экспериментальных данных	4		1
8	Приближенный расчет прочности рабочих лопаток и дисков	2		1

5. Перечень примерных тем курсового проекта

1. Расчет турбокомпрессора судового двухтактного дизеля типа с центробежным компрессором и осевой турбиной
2. Расчет турбокомпрессора судового четырехтактного дизеля типа с центробежным компрессором и радиальной турбиной

№	Этапы работы	Объем работы, часы
1.	Выбор и обоснование схемы наддува, конструктивных особенностей, определение основных параметров системы наддува	6
2.	Анализ условий работы основных узлов и деталей, влияющих на надежность турбокомпрессора	6
3.	Расчет проточной части компрессора и треугольников скоростей потока воздуха	12
4.	Расчет проточной части турбины и треугольников скоростей рабочего тела	12
5.	Расчет на прочность рабочей лопатки или диска	4
6.	Чертеж общего вида проточной части турбины и компрессора	10

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Судовые турбомашин. Петров А.И. Методические указания к самостоятельной работе для учащихся очной, заочной и дистанционной форм обучения. Электронное издание. Заказ 2278. © Мурманский государственный технический университет, 2016 г.

2. Судовые турбомашин. Петров А.И. Обучающие контрольные тесты для учащихся очной, заочной и дистанционной форм обучения. Электронное издание. Заказ 2276. © Мурманский государственный технический университет, 2016 г.

3. Судовые тепловые двигатели. Часть 2 Судовые турбомашин. Расчетно-графические работы. К.О. Сергеев. Издательство МГТУ 2009 г, 20 с.

5. Методические указания и рабочая тетрадь к лабораторным работам для студентов специальности 240500 «Эксплуатация судовых энергетических установок». Малышев В. С. Издательство МГТУ, 2000 г., 20 с.

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

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. Акладная, Г. С. Судовые турбомашин [Электронный ресурс]: Курс лекций / Г. С. Акладная. - М.: Альтаир-МГАВТ, 2013. - 64 с. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/>

2. Басалыгин Г.М. Судовые турбомашини: учебник для студентов (курсантов) высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Эксплуатация судовых энергетических установок" / Г. М. Басалыгин. - Санкт-Петербург : Элмор, 2007-. - 22 см.; ISBN 5-7399-0135-9.
3. Судовые паровые и газовые турбины. Учебник для вузов. В.И. Зайцев, Л.Л. Грицай, А.А. Моисеев, М: Транспорт, 1981г.
4. Эксплуатация судовых турбомашин: учеб. пособие /Ю.В. Варечкин, М.Ю. Храмов. - Н.Новгород : Изд-во ФБОУ ВПО «ВГАВТ», 2012. – 104с.

Дополнительная литература

1. Судовые паровые и газовые турбины и их эксплуатация. Учебник для вузов. Л.И. Слободянюк и др., Ленинград: Судостроение, 1983 г.
2. Межерицкий А.Д. Турбокомпрессоры систем наддува судовых дизелей. Л.: Судостроение, 1986. 248 с.

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.znaniium.com/>
2. www.mandiselturb.com
3. www.abb/turbo.com
4. www.kbb-turbo.de

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

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.2008 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.07.2009 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.	<p>126 В. Лаборатория теплотехники и охраны окружающей среды</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.</p> <p>г. Мурманск, просп. Кирова, д. 2 (корпус «В»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <p>- столы – 10 шт.;</p> <p>- проекционное оборудование: мультимедиа проектор Epson EB-X12 HDMI – 1 шт., ноутбук ASUS F80 Lseries – 1 шт.;</p> <p>Посадочных мест – 20</p>
2.	130 В. Лаборатория судовых	- разрез ГТД – 1 шт.;

	<p>турбомашин</p> <p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, текущего контроля.</p> <p>г. Мурманск, просп. Кирова, д. 2 (корпус «В»)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - установка для выполнения статической балансировки роторов – 1 шт.; - установка для выполнения динамической балансировки роторов – 1 шт.; - турбокомпрессор для выполнения операций по разборке и сборке устройства – 1 шт. - разрезы турбокомпрессоров – 4 шт.
3	<p>Учебный корпус по адресу: 183010, Мурманская область, Мурманск, пр. Кирова, д.2, (корпус «В»)</p> <p>133«В». Тренажер «Судовой энергетической установки»</p> <p>Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.</p>	<p>Тренажер СЭУ ERS 5000 TechSim</p> <ul style="list-style-type: none"> - столы – 5 шт. - посадочных мест – 10 <p>переносное проекционное оборудование: мультимедиа проектор Epson EB-X12 HDMI – 1 шт</p>
4	<p>125 В. Специальное помещение для самостоятельной работы</p> <p>г. Мурманск, просп. Кирова, д. 2 (корпус «В»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью, оснащено компьютерной техникой:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; <p>Посадочных мест – 12</p>
5	<p>213С. Специальное помещение для самостоятельной работы</p> <p>г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - доска аудиторная – 1 шт. - персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: <p>Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 Гб ОЗУ – 2 шт.;</p> <p>Intel(R) Pentium(R) CPU G840 2,8 ГГц, 2 Гб ОЗУ – 3 шт.;</p> <p>Intel(R) Celeron(R) CPU 2,8 ГГц, 1 Гб ОЗУ – 1 шт.;</p> <p>Intel(R) Pentium(R) 4CPU 2,8 ГГц, 1,5 Гб ОЗУ – 1 шт.;</p> <p>Посадочных мест – 11</p>
6.	<p>136В. Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования г. Мурманск, просп. Кирова, д. 2</p>	<p>Помещение оснащено специализированной мебелью: стеллажами для хранения оборудования и столами для проведения тех. обслуживания</p>

	(корпус «В»)	
--	--------------	--

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

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Выполнение лабораторных работ: проведение экспериментов, оформление + защита-5 балла; оформление + защита 4 балла.	12	15	по расписанию
2.	Практические занятия: выполнение задания в срок (на занятии) – 1,1; выполнение задания не в срок – 0,9 балла.	8	10	по расписанию
4.	Тестовый контроль	17	20	12-я неделя
6.	Курсовой проект (работа)	16	20	12-я неделя
8.	Посещение занятий: не менее 75% - 10 баллов; не менее 50% - 5 баллов.	5	10	
9.	Своевременная сдача контрольных точек: в срок – 5 балла; не в срок – 2 балла.	2	5	
10.	Другие контрольные точки – не предусмотрены	-	-	-
	ИТОГО	min - 60	max - 80	
Промежуточная аттестация				
	Экзамен	min – 10	max - 20	
	Оценка «5» - 20 баллов Оценка «4» - 15 баллов Оценка «3» - 10 баллов			
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	min - 70	max - 100	
	<p>Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен)</p> <p>Шкала баллов для определения итоговой оценки: 91 - 100 баллов - оценка «5» 81-90 баллов - оценка «4» 70- 80 баллов - оценка «3» 69 и менее баллов - оценка «2»</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p>			

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: проведение экспериментов, оформление + защита – 5 балла; оформление + защита – 4 балла.	16	20	по расписанию
2.	Практические занятия: выполнение задания в срок (на занятии) – 1 балл; выполнение задания	7	8	по расписанию

	не в срок – 0,9 балл.			
4.	Тестовый контроль	15	37	12-я неделя
5.	РГР: выполнение в срок – 20 баллов; выполнение не в срок -15 баллов.	15	20	12-я неделя
8.	Посещение занятий: не менее 75% - 10 баллов; не менее 50% - 5 баллов.	5	10	
9.	Своевременная сдача контрольных точек: в срок – 5 балла; не в срок – 2 балла.	2	5	
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 3 - Технологическая карта промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - курсовой проект)

№	Критерии оценивания	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Выполнение курсовой работы/проекта				
1.	Степень полноты обзора состояния вопроса и корректность постановки задачи	6	8	2-я неделя
2.	Качество литературного обзора (широта эрудиции, обоснование темы и подхода)	6	8	3-я неделя
3.	Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, расчетов	9	12	4-я неделя
4.	Степень комплексности работы, применение в ней знаний общепрофессиональных и специальных дисциплин	9	12	5-я неделя
5.	Применение современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий	6	10	6-я неделя
6.	Качество оформления (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандартов)	9	10	7-я неделя
7.	Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту	6	8	8-я неделя
8.	Обоснованность и доказательность выводов работы	5	7	9-я неделя
9.	Своевременная сдача на проверку курсовой работы/проекта	4	5	12-я неделя
	ИТОГО	min - 60	max - 80	
Промежуточная аттестация				
	Защита курсовой работы/проекта	min – 10	max - 20	
	Отлично - 20 баллов Хорошо - 15 баллов Удовлетворительно - 10 баллов			
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ЗА КУРСОВУЮ РАБОТУ/ПРОЕКТ	min - 70	max -100	
	Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за курсовую работу (проект) и складывается из			

баллов, набранных за качество выполнения курсовой работы (проекта) и ее (его) защиты Шкала баллов для определения итоговой оценки: 91 - 100 баллов - оценка «5» 81-90 баллов - оценка «4» 70- 80 баллов - оценка «3» 69 и менее баллов - оценка «2» Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося
--

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)