

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИМА

Березенко С.Д.

подпись

на 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	Б1.О.16 Детали машин и основы конструирования <small>код и наименование дисциплины</small>
Направление подготовки/специальность	26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» <small>код и наименование направления подготовки /специальности</small>
Направленность/специализация	Эксплуатация главной судовой двигательной установки <small>наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы</small>
Квалификация выпускника	Инженер-механик <small>указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО</small>
Кафедра-разработчик	Кафедра технической механики и инженерной графики <small>наименование кафедры-разработчика рабочей программы</small>

Мурманск
2020

Лист согласования

1 Разработчик(и)

доцент

ТМиИГ

кафедра

Панкратов А.А.

Часть 1

должность

подпись

И.О.Фамилия

Часть 2

должность

кафедра

подпись

И.О.Фамилия

Часть 3

должность

кафедра

подпись

И.О.Фамилия

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

Технической механики и инженерной графики

название кафедры

04.09.2020 г.

дата

протокол № 1

Заведующий кафедры – разработчика

04.09.20

дата

подпись

Панкратов А.А.

И.О.Фамилия

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

Заведующий выпускающей кафедры Судовых энергетических установок

название кафедры

12.11.2020г

дата

подпись

Сергеев К.О.

И.О.Фамилия

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине Б1.О.16. «Детали машин и основы конструирования», входящей в состав ОПОП 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)	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)	Изменено количество часов контактной работы	Решение УС МГТУ протокол №15 от 26.05.21	26.05.21
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.О.	Обязательная часть	
Б1.О.16	Детали машин и основы конструирования	<p>Цель дисциплины – подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и в соответствии рабочим учебным планом специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дать необходимые знания по деталям машин и основам конструирования, позволяющие успешно решать задачи анализа и синтеза механизмов и машин. - Привить навыки использования математического аппарата для решения инженерных задач. - Освоить методы кинематического и динамического исследования и синтеза элементов машин и механизмов. <p>В результате освоения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия по дисциплине «Детали машин и основы конструирования», виды механизмов, общие методы исследования и синтеза механизмов и машин; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обоснованно составлять расчетную схему, модель; применять основные методы статического и динамического расчета механизмов и машин на прочность; синтезировать структурные и кинематические схемы механизмов и машин в соответствии с параметрами синтеза. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийным аппаратом дисциплины; методами составления расчетных схем и расчетов основных параметров и характеристик механизмов и машин; требованиями к деталям, критериями работоспособности. <p>Содержание разделов дисциплины:</p> <p>Основные понятия, определения, классификация. Преимущества и недостатки различных видов передач. Эксплуатационные особенности. Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, фрикционные, передачи винт-гайка. Детали вращательного движения. Валы и оси. Подшипники качения, подшипники скольжения. Соединения. Разъемные и неразъемные соединения. Резьбовые, сварные, заклепочные, шпоночные,</p>

		<p>шлицевые, профильные. Муфты для соединения валов. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы.</p> <p>Прочность, жесткость, износостойкость, виброустойчивость и др. Экономичность, надежность, ремонтпригодность и др. требования, предъявляемые к механизмам и их деталям.</p> <p>Реализуемые компетенции ОПК-2, ОПК-3.</p> <p>Формы отчетности очная форма обучения семестр 5 – экзамен, контрольная работа, расчетно-графическая работа; заочная форма обучения курс 3 – экзамен, контрольная работа.</p>
--	--	--

Пояснительная записка

1. Общие положения

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 (модуля) «Детали машин и основы конструирования» является подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и в соответствии рабочим учебным планом специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»

Задачи дисциплины:

- Дать необходимые знания по дисциплине «Детали машин и основы конструирования», позволяющие успешно решать задачи расчета и конструирования механизмов и машин.
- Привить навыки использования математического аппарата для решения инженерных задач.
- Освоить методы кинематического и динамического исследования и синтеза элементов машин и механизмов.

3. Требования к уровню подготовки специалиста и планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» направлен на формирование компетенций в соответствии 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 по 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	ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	Таблица А-III/1 Эксплуатация главных установок и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления Таблица А-III/1 Техническое обслуживание и ремонт судовых механизмов и оборудования	Компетенция реализуется полностью	ОПК-2.1. Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью ОПК-2.2. Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью ОПК-2.3. Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью

2	ОПК-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Таблица А-III/1 Несение безопасной машинной вахты	Компетенция реализуется полностью	ОПК-3.1. Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных ОПК-3.2. Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами ОПК-3.3. Умеет обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять
		Таблица А-III/1 Обеспечение выполнения требований по предотвращению загрязнения		
		Таблица А-III/1 Вклад в безопасность персонала и судна		

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения						
	Очная				Заочная		
	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс		Всего часов
	5				3	з	
Лекции	24			24	4		4
Практические работы	22			22	4		4
Лабораторные работы	22			22	4		4
Курсовая работа							
Самостоятельная работа	40			46	123		123
Подготовка к промежуточной аттестации	36			36	9		9
Всего часов по дисциплине	144			144	144		144
Формы промежуточного и текущего контроля							
Экзамен	+			+	+		+
Зачет/зачет с оценкой	-			-	-		-

Курсовая работа (проект)								
Количество расчетно-графических работ	1		1	-				-
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
		Семестр 5				Семестр 3 з			
1	Общие сведения о машинах и механизмах, классификация машин. Основные характеристики и требования, предъявляемые к машинам и механизмам. Критерии работоспособности. Стадии конструирования машин.	2			4	1			9
2	Основные понятия, определения, классификация передач. Преимущества и недостатки различных видов передач. Эксплуатационные особенности. Механические передачи: зубчатые, червячные, цепные, ременные, планетарные, волновые, фрикционные, передачи винт-гайка.	2	2	2	2	1			8
3	Подбор электродвигателя, определение передаточного отношения, кинематический и силовой расчет привода.			2	2			2	7
4	Материалы зубчатых колес. Допускаемые напряжения. Расчетные нагрузки.		2		4	1			8
5	Виды разрушения зубьев и критерии работоспособности зубчатых передач. Методы расчета зубьев цилиндрических передач на выносливость по контактным напряжениям и по напряжениям изгиба.	2		4	2			1	6
6	Валы и оси, конструкция. Предварительный расчет валов. Расчеты на прочность и жесткость.	2		2	2				8
7	Конструирование зубчатых колес. Конструирование корпусов редукторов. Компоновка редуктора.			2	4				8
8	Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на выносливость. Конструкции подшипниковых узлов.	2	4	2	2	1	2		8
9	Шпоночные и зубчатые соединения, их сравнительная характеристика. Классификация, подбор по ГОСТ. Проверочный расчёт соеди-	2		2	2				10

	нений.								
10	Передача винт-гайка, исследование влияние геометрии резьбы и материала винтовой пары на ее КПД		2		4				8
11	Материалы червячной пары и допускаемые напряжения. Расчет на выносливость червячных передач. Тепловой расчет и смазка редукторов.	2	4		4				11
12	Цепные передачи. Критерии работоспособности и расчета. Выбор и проверка цепей по ГОСТ.	2		2	2				8
13	Ременные передачи. Критерии работоспособности и методы расчета передач плоскими ремнями. Расчет ременных передач по тяговой способности	2	2		2				8
14	Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, с гарантированным натягом.	2	2	2	2			1	10
15	Упругие элементы. Муфты механических приводов. Назначение и краткая классификация. Конструкция, работа и методы расчета видов муфт. Корпусные детали механизмов.	4	4	2	2		2		6
	Итого:	24	22	22	40	4	4	4	123

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

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПЗ	КР/КП	РГР	к/р	э	СРС	
ОПК-2	+	+			+		+	+	РГЗ, защита лаб. работ
ОПК-3	+	+			+		+	+	РГЗ, защита лаб. работ

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

Таблица 6. - Перечень лабораторных работ

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	2	3	4
1	Определение основных характеристик цилиндрического редуктора	2	
	Материалы зубчатых колес. Допускаемые напряжения.	2	
2	Подшипники качения	2	2
3	Исследование влияния геометрии резьбы и материала винтовой пары на ее к.п.д.	2	
4	Определение основных характеристик червячного редуктора	2	
5	Исследование к.п.д. червячной передачи	4	
6	Исследование затяжки резьбовых соединений	2	
7	Исследование динамики ремённой передачи. Построение кривых скольжения и к.п.д.	2	
8	Исследование упругой муфты	4	2
	Итого:	22	4

Таблица 7- Перечень практических работ

№ п/п	Наименование практических работ	Кол-во часов	
		Очная	Заочная
1	2	3	4
1.	Кинематический и силовой расчет привода	2	2
2.	Контактные напряжения. Допускаемые напряжения.	2	1
3.	Валы и оси, конструкция. Предварительный расчет валов.	2	
4.	Конструирование зубчатых колес. Конструирование корпусов редукторов. Компоновка редуктора.	4	
5.	Подшипники качения, выбор и расчеты на выносливость. Конструкции подшипниковых узлов.	2	
6.	Подбор шпонок по ГОСТ. Проверочный расчёт соединений	2	
7.	Выбор и проверка цепей по ГОСТ.	2	
8.	Расчет ременных передач по тяговой способности	2	
9.	Расчет резьбовых соединений	2	1
10.	Конструкция, работа и расчеты видов муфт.	2	
	Итого:	22	4

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Не предусмотрено учебным планом

5.1. Перечень примерных тем расчетно-графических работ

- 1 «Кинематический и силовой расчет механического привода».
- 2 «Расчет зубчатых колес механического привода».

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Прыгунов А.И. Теория механизмов и машин. Методические указания к выполнению курсовой работы и контрольные задания для студентов инженерных специальностей. Мурманск: Изд-во МГТУ, 2003 г.
2. А.И. Прыгунов, А.А. Коробицин, С.Д. Прежин. Детали машин и основы конструирования. Методические указания к практическим занятиям для студентов технических специальностей всех форм обучения. Мурманск: Изд-во МГТУ, 2012 г.
3. Ходяков И.В. Прикладная механика в лабораторных работах: Учебное пособие. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2002.

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. Тимофеев С.И. Детали машин: М.: Феникс, 2013. - 279 с. (20 экз.)

Дополнительная литература

1. Курсовое проектирование по курсу деталей машин: учеб. пособие для вузов / Чернавский П.А. и другие.- М.: Альянс, 2014. - 255 с. (40 экз.)

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://e.lanbook.com>
2. <http://iprbookshop.ru>

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 14.07.08 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 дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	218В. Учебная аудитория для проведения лекций, лабораторных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации г. Мурманск, просп. Кирова, д. 2 (корпус «В»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - учебные столы – 10 шт.; - стол для преподавателя – 1 шт.; - количество стульев – 21 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - мультимедиапроектор BenQ, -1шт.; - экран на штативе -1шт.; - комплект настенных и аудиторных плакатов; Посадочных мест – 20
2.	229В. Учебная аудитория для проведения практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации г. Мурманск, просп. Кирова, д. 2 (корпус «В»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - учебные столы - 15 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - мультимедиапроектор BenQ, - 1шт.; - экран на штативе - 1шт.; - стенд для исследования затяжки болтового соединения -1 шт.; - стенд для исследования трения в резьбе -1 шт.; - установка для испытаний ременной передачи ДМ73 -1 шт.; - установка для исследования соединений ДМ22А -1 шт.; - установка для исследования трения в подшипниках ДМ28 -1 шт.; - установка для испытаний оболочечной муфты ДМ76 -1 шт.; - установка для определения параметров вибрации редуктора -1 шт.; - установка для определения параметров втулочно-пальцевой муфты -1 шт.; - макет механического вариатора -1 шт.;

		<ul style="list-style-type: none"> - редукторы зубчатые цилиндрические -2 шт.; - редуктор зубчатый конический -1 шт.; - редукторы червячные -4 шт.; - макеты механизмов; - макеты муфт; - индикатор часового типа -1 шт.; <p>Посадочных мест – 29.</p>
3.	<p>228В. Компьютерный класс</p> <p>Учебная аудитория для проведения лекций, лабораторных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы</p> <p>г. Мурманск, ул. Кирова, д.2 (корпус «В»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учебные столы 100x140 – 8 шт.; - компьютерные столы – 11 шт.; - стол для преподавателя – 1 шт.; - стулья – 30 шт.; - стеклянная чертежная доска – 1 шт.; - компьютеры DEPO Neos 295SE – 9 шт.; - мониторы LCD19” – 9 шт.; - мультимедиапроектор BenQ, -1шт.; - экран на штативе -1шт.; - принтер HP Laser Jet 5200 -1шт. <p>Доступ к сети Интернет</p> <p>Посадочных мест: за компьютерными столами – 9; за аудиторными столами - 16</p>
4.	<p>201С. 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 (Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 Гб ОЗУ) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета – 7 шт.; <p>Посадочных мест – 15</p>
5.	<p>223П. Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования</p> <p>г. Мурманск, ул. Советская, д. 10 (корпус «П»)</p>	<p>Помещение оснащено специализированной мебелью: стеллажами для хранения оборудования и столами для проведения тех. обслуживания</p>

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

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования»

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	m	
Текущий контроль				
1.	Посещение лекций	11	14	По расписанию
2.	Посещение практических занятий	17	23	По расписанию
3.	Расчетно-графическое задание	30	38	15 неделя
4.	Своевременная сдача	2	5	

	контрольных точек			
	ИТОГО	min - 60	max - 80	
Промежуточная аттестация				
	Экзамен	min – 10	max - 20	
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	min - 70	max - 100	
	<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» Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p>			