

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИМА

Березенко С.Д.

подпись

на 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	Б1.О.15 Теория механизмов и машин код и наименование дисциплины
Направление подготовки/специальность	26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» код и наименование направления подготовки /специальности
Направленность/специализация	Эксплуатация главной судовой двигательной установки наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы
Квалификация выпускника	Инженер-механик указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО
Кафедра-разработчик	Кафедра технической механики и инженерной графики наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2020

Лист согласования

1 Разработчик(и)
ст. преподаватель

ТМиИГ
кафедра


подпись

Прежин С.Д.
И.О.Фамилия

Часть 1

должность

кафедра

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

04.09.20
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

12.11.2015
дата


подпись

Сергеев К.О.
И.О.Фамилия

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине Б1.О.15. «Теория механизмов и машин», 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.15	Теория механизмов и машин	<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 основам теории механизмов и машин, 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 «Теория механизмов и машин» обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия теории механизмов и машин, 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, кинематического и динамического расчета механизмов и машин; 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; навыками проведения оптимизации синтеза механизмов. <p><u>Содержание разделов дисциплины:</u></p> <p>Основные понятия: техническая система, машина, механизм, кинематическая цепь, звено, кинематическая пара. Классификация механизмов по Ассуру. Основные виды механизмов, используемых в современном машиностроении. Кинематические передаточные функции и отношения. Графоаналитический ме-</p>

		<p>тод кинематического анализа. Расчет сил, действующих в машинах. Динамическая модель механизма. Задачи силового анализа механизмов. Регулирование хода машины. Взаимодействие элементов кинематических пар при относительном движении. Природа сил трения. Источники колебаний и объекты виброзащиты. Основные задачи экспериментального исследования машин и механизмов на стадиях проектирования, производства и эксплуатации машин. Постановка и классификация задач синтеза плоских рычажных механизмов. Основная теорема зацепления плоских профилей. Виды зубчатых механизмов и область их применения. Механизмы прерывистого действия. Сложные механизмы, составленные из разных видов простых механизмов. Системный подход к проектированию механизмов и машин. Критерии оптимизации при проектировании механизмов. Система автоматизированных расчетов кинематических параметров и оценка функциональных возможностей механизмов. Система автоматизированного расчета силовых и динамических параметров машинного агрегата оценка функциональных возможностей и динамический синтез механизмов. Уравнение движения механизма. Уравновешивание сил инерции вращающихся звеньев.</p> <p>Реализуемые компетенции ОПК-2, ОПК-3.</p> <p>Формы отчетности очная форма обучения семестр 5 – зачет, расчетно-графическая работа; заочная форма обучения курс 3 – зачет, 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) «Теория механизмов и машин» 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 основам теории механизмов и машин, 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.

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

Процесс изучения дисциплины «Теория механизмов и машин» 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 общинженерные 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 2 зачетных единицы, 72 часа.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
	5				3 з			
Лекции	18			18	4			4
Практические работы								
Лабораторные работы	18			18	4			4
Курсовая работа								
Самостоятельная работа	36			36	60			60
Подготовка к промежуточной аттестации					4			4
Всего часов по дисциплине	72			72	72			72
Формы промежуточного и текущего контроля								
Экзамен	-			-	-			-
Зачет/зачет с оценкой	+/-			+/-	+/-			+/-

Курсовая работа (проект)	-			-	-			-
Количество расчетно-графических работ	1			1	-			-
Количество контрольных работ	-			-	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	Основные понятия: техническая система, машина, механизм, кинематическая цепь, звено, кинематическая пара. Классификация механизмов по Ассуру. Основные виды механизмов, используемых в современном машиностроении.	2	2		4	1	1		4
2	Кинематические передаточные функции и отношения. Графоаналитический метод кинематического анализа.	2	2		4	-	1		4
3	Расчет сил, действующих в машинах. Динамическая модель механизма. Задачи силового анализа механизмов. Регулирование хода машины. Взаимодействие элементов кинематических пар при относительном движении. Природа сил трения.	2	2		4	1	-		6
4	Источники колебаний и объекты виброзащиты.	2	2		4	-	1		6
5	Основные задачи экспериментального исследования машин и механизмов на стадиях проектирования, производства и эксплуатации машин. Постановка и классификация задач синтеза плоских рычажных механизмов.	2	2		4	1	-		8
6	Основная теорема зацепления плоских профилей. Виды зубчатых механизмов и область их применения. Механизмы прерывистого действия. Сложные механизмы, составленные из разных видов простых механизмов. Системный подход к проектированию механизмов и машин. Критерии оптимизации при проектировании механизмов.	2	2		4	-	1		8
7	Система автоматизированных расчетов кинематических параметров и оценка функциональных возможностей механизмов.	2	2		4	-	-		8
8	Система автоматизированного расчета силовых и динамических параметров машинного агрегата оценка функциональных возможностей и динамический синтез механизмов.	2	2		4	1	-		8

	Уравнение движения механизма.								
9	Уравновешивание сил инерции вращающихся звеньев.	2	2		4	-	-		8
	Итого:	18	18		36	4	4		60

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	+	+			+			+	РГР, защита лаб. работ
ОПК-3	+	+			+			+	РГР, 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	Основные понятия: техническая система, машина, механизм, кинематическая цепь, звено, кинематическая пара. Классификация механизмов по Ассуру. Основные виды механизмов, используемых в современном машиностроении.	2	1
2	Кинематические передаточные функции и отношения. Графоаналитический метод кинематического анализа.	2	1
3	Расчет сил, действующих в машинах. Динамическая модель механизма. Задачи силового анализа механизмов. Регулирование хода машины. Взаимодействие элементов кинематических пар при относительном движении. Природа сил трения.	2	-
4	Источники колебаний и объекты виброзащиты.	2	1
5	Основные задачи экспериментального исследования машин и механизмов на стадиях проектирования, производства и эксплуатации машин. Постановка и классификация задач синтеза плоских рычажных механизмов.	2	-
6	Основная теорема зацепления плоских профилей. Виды зубчатых механизмов и область их применения. Механизмы прерывистого действия. Сложные механизмы, составленные из разных видов простых механизмов. Системный подход к проектированию механизмов и машин. Критерии оптимизации при проектировании механизмов.	2	1
7	Система автоматизированных расчетов кинематических параметров и оценка функциональных возможностей механизмов.	2	-
8	Система автоматизированного расчета силовых и динамических параметров машинного агрегата оценка функциональных возможностей и динамический синтез механизмов. Уравнение движения механизма.	2	-
9	Уравновешивание сил инерции вращающихся звеньев.	2	-
	Итого:	18	4

Таблица 7- Перечень практических работ

Практические работы не предусмотрены.

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Курсовая работа не предусмотрена.

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. Теория механизмов и машин : учеб.-метод. пособие / В. П. Чмиль. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2016. - 279 с. (20 экз.)
2. Сборник задач по теории механизмов и машин : учеб. пособие для вузов / И. И. Артоболевский, Б. В. Эдельштейн. - Изд. 3-е, стер. - Москва : Альянс, 2013, 2014. - 255, [1] с. (40 экз.)

Дополнительная литература:

3. Теория механизмов и механика машин : учебник для втузов / К. В. Фролов, С. А. Попов, А. К. Мусатов [и др.] ; под ред. К. В. Фролова. - 4-е изд., испр. - Москва : Высш. шк., 2003. - 496 с. (45 экз.)
4. Курсовое проектирование по теории механизмов и механике машин : учеб. пособие для вузов / С. А. Попов, Г. А. Тимофеев; под ред. К. В. Фролова. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. шк., 2002. - 411 с. (10 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. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27 июля 2010 г.)
4. Wolfram Mathematica Professional (Network Server, Network Increment) 8.x/9.x (сетевая версия), номер лицензии L3477-6735 от 20.11.2012 (договор 26/32/277 от 15 ноября 2012 г.)
5. Microsoft Visual Studio 2010 Professional – участие в академической программе Microsoft Imagine Premium (700514554) (счет (договор-оферта) №Tr000159698 о

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.	<p>218В. Учебная аудитория для проведения лекций, лабораторных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и 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> <ul style="list-style-type: none"> - учебные столы – 10 шт.; - стол для преподавателя – 1шт.; - количество стульев – 21 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - мультимедиапроектор BenQ, -1шт.; - экран на штативе -1шт.; - комплект настенных и аудиторных плакатов; <p>Посадочных мест – 20</p>
2.	<p>229В. Учебная аудитория для проведения практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и 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> <ul style="list-style-type: none"> - 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.; - 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>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 – 1шт.; - стулья – 30 шт.; - стеклянная чертежная доска – 1 шт.; - компьютеры DEPO Neos 295SE – 9 шт.; - мониторы LCD19” – 9 шт.;

	г. Мурманск, ул. Кирова, д.2 (корпус «В»)	- мультимедиапроектор BenQ, -1шт.; - экран на штативе -1шт.; - принтер HP Laser Jet 5200 -1шт. Доступ к сети Интернет Посадочных мест: за компьютерными столами – 9; за аудиторными столами - 16
4.	201С. Специальное помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: - доска аудиторная – 1 шт.; - персональные компьютеры (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; Посадочных мест – 15
5.	223П. Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования г. Мурманск, ул. Советская, д. 10 (корпус «П»)	Помещение оснащено специализированной мебелью: стеллажами для хранения оборудования и столами для проведения тех. обслуживания

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

Дисциплина «Теория механизмов и машин»

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение лекций	5	10	По расписанию
2.	Лабораторные работы	15	30	По расписанию
3.	Выполнение РГР	20	30	8 неделя
4.	Защита РГР	20	30	8-12 неделя
	ИТОГО за работу в семестре	60	100	
Промежуточная аттестация «зачет»				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	

Шкала баллов для определения оценки:

61 – 100 баллов – «зачтено»,

60 и менее баллов – «не зачтено».