

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

« 30 » 10 2020 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	Б1.Б.16 Механика: теория механизмов и машин <small>код и наименование дисциплины</small>
Направление подготовки/специальность	26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» <small>код и наименование направления подготовки /специальности</small>
Направленность/специализация	Судовые энергетические установки <small>наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы</small>
Квалификация выпускника	Бакалавр <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)
ст. преподаватель

ТМиИГ
кафедра



Прежин С.Д.
И.О.Фамилия

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

19.06.19 протокол № 10
дата

Заведующий кафедры – разработчика



Панкратов А.А.
И.О.Фамилия

дата

подпись

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

Заведующий выпускающей кафедры Технологии материалов и судоремонта
название кафедры

19.06.2019
дата



Баева Л.С.
И.О.Фамилия

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине Б1.Б.16 «Механика: теория механизмов и машин», входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры», направленности (профилю)/специализации «Судовые энергетические установки» 2020 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	Изменение типа образовательного учреждения на ФГАОУ ВО «МГТУ»	Приказ Министерства образования и высшего образования РФ №854 от 31.07.2020 г. Внесение изменений в компоненты ОПОП решением Ученого совета (Протокол №3 от 30.10.2020	с 01.09.2020
2	Листа утверждений	Переутверждение ОПОП на 2020 г.	Протокол кафедры ТМиС №02/20 от 07.10.2020	с 07.10.2020
3	Структуры и содержания ФОС	Изменение количества аудиторных часов и форм контроля	Решение Ученого совета о внесении изменений в учебный план №8 от 27.03.2021 г., протокол №12 от 27.03.2021	с 01.09.2021
4	Перечень ЭБС	Перезаключение договоров с ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор с действующей ЭБС «Университетская библиотека онлайн» №19/99 от 20.10.2020г.	с 20.10.2020
		Перезаключение договоров с ЭБС «IPRbooks»	Договор с действующей ЭБС «IPRbooks» №7866/21К от 28.04.2021 г.	с 28.04.2021
		Перезаключение договоров с ЭБС «Лань»	Договор с действующей ЭБС «Лань» №19/74 от 29.07.2020г.	с 29.07.2020

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.Б.16	Механика: теория механизмов и машин	<p>Цель дисциплины – подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и в соответствии рабочим учебным планом специальности 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры»</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"> - методами составления расчетных схем и расчетов основных параметров и характеристик механизмов и машин; навыками проведения оптимизации синтеза механизмов. <p>Содержание разделов дисциплины:</p> <p>Основные понятия. Машина, механизм, звено, кинематическая пара, кинематическая цепь. Классификация кинематических пар. Структурный анализ и синтез механизмов. Избыточные связи. Основные виды механизмов. Рычажные, кулачковые, фрикционные, зубчатые, механизмы с гибкой связью. Кинематический анализ механизмов. Передаточное отношение. Аналог скорости. Аналог ускорения. Методы кинематического анализа. Трение в механизмах. Динамика винтовой пары. Синтез плоских рычажных механизмов по положениям звеньев. Уравновешивание механизмов. Виды неуравновешенности. Частичное и полное уравновешивание. Синтез зацеплений. Основная теорема зацепления. Плоское зацепление. Теорема Виллиса. Основы теории эвольвентного зацепления. Синтез кулачковых механизмов. Ди-</p>

		<p>намический анализ машинных агрегатов. Приведение сил и масс в механизмах. Динамическая модель машинного агрегата. Уравнение движения агрегата. Фазы движения машинного агрегата. Колебания в механизмах. Вибрация. Методы защиты от вибрации. Виброзащитные устройства.</p> <p>Реализуемые компетенции ПК-4.</p> <p>Формы отчетности Семестр 5 - экзамен.</p>
--	--	--

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки/ специальности 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры», утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 03.09.2015 № 960 и учебного плана в составе ОПОП по направлению 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры», профиль «Судовые энергетические установки», утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО «МГТУ» (протокол №7 от 28.02.2019 г).

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля).

Целью дисциплины (модуля) «Механика: теория механизмов и машин» является подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и в соответствии с рабочим учебным планом специальности 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры»

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 «Механика: теория механизмов и машин» направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры»:

Таблица 2 –результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1	ПК-4 Готовностью участвовать в технологической проработке проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры	Компетенция реализуется полностью	ПК-4.1. Знает основы расчетов механизмов и машин. ПК-4.2. Умеет исследовать и проектировать типовые схемы механизмов и машин, проводить оценку их работоспособности и функциональных возможностей, учитывать технические и эксплуатационные параметры при проектировании. ПК-4.3. Владеет методикой анализа и синтеза механизмов, машин и их узлов.

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
	5							
Лекции	18			18				
Практические работы	18			18				
Лабораторные работы	18			18				
Курсовая работа								
Самостоятельная работа	18			18				
Подготовка к промежуточной аттестации	36			36				
Всего часов по дисциплине	108			108				

Формы промежуточного и текущего контроля

Экзамен	+			+			
Зачет/зачет с оценкой	-/-			-/-			
Курсовая работа (проект)	-			-			
Количество расчетно-графических работ	-			-			
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							
1	Основные понятия. Машина, механизм, звено, кинематическая пара, кинематическая цепь. Классификация кинематических пар.	1	1	1	1				
2	Структурный анализ и синтез механизмов. Избыточные связи.	1	1	1	1				
3	Основные виды механизмов. Рычажные, кулачковые, фрикционные, зубчатые, механизмы с гибкой связью.	1	2	1	1				

4	Кинематический анализ механизмов. Передаточное отношение. Аналог скорости. Аналог ускорения. Методы кинематического анализа.	1	2	1	1				
5	Трение в механизмах. Динамика винтовой пары.	2	2	2	2				
6	Синтез плоских рычажных механизмов по положениям звеньев.	2	1	2	2				
7	Уравновешивание механизмов. Виды неуравновешенности. Частичное и полное уравновешивание.	2	1	2	2				
8	Синтез зацеплений. Основная теорема зацепления. Плоское зацепление. Теорема Виллиса.	1	2	1	1				
9	Основы теории эвольвентного зацепления.	1	2	1	1				
10	Синтез кулачковых механизмов.	2	2	2	2				
11	Динамический анализ машинных агрегатов. Приведение сил и масс в механизмах. Динамическая модель машинного агрегата. Уравнение движения агрегата. Фазы движения машинного агрегата.	2	1	2	2				
12	Колебания в механизмах. Вибрация. Методы защиты от вибрации. Виброзащитные устройства.	2	1	2	2				
Итого за семестр:		18	18	18	18				
Итого:		18	18	18	18				

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	
ПК-4	+	+	+			+		+	к/р, защита лаб. работ, экзамен.

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
Семестр 5			
1	Основные понятия. Машина, механизм, звено, кинематическая пара, кинематическая цепь. Классификация кинематических пар.	1	
2	Структурный анализ и синтез механизмов. Избыточные связи.	1	
3	Основные виды механизмов. Рычажные, кулачковые, фрикционные, зубчатые, механизмы с гибкой связью.	2	
4	Кинематический анализ механизмов. Передаточное отношение. Аналог скорости. Аналог ускорения. Методы кинематического анализа.	2	

5	Трение в механизмах. Динамика винтовой пары.	2	
6	Синтез плоских рычажных механизмов по положениям звеньев.	1	
7	Уравновешивание механизмов. Виды неуравновешенности. Частичное и полное уравновешивание.	1	
8	Синтез зацеплений. Основная теорема зацепления. Плоское зацепление. Теорема Виллиса.	2	
9	Основы теории эвольвентного зацепления.	2	
10	Синтез кулачковых механизмов.	2	
11	Динамический анализ машинных агрегатов. Приведение сил и масс в механизмах. Динамическая модель машинного агрегата. Уравнение движения агрегата. Фазы движения машинного агрегата.	1	
12	Колебания в механизмах. Вибрация. Методы защиты от вибрации. Виброзащитные устройства.	1	
	Итого за семестр:	18	
	Итого:	18	

Таблица 7- Перечень практических работ

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	2	3	4
Семестр 5			
1	Основные понятия. Машина, механизм, звено, кинематическая пара, кинематическая цепь. Классификация кинематических пар.	1	
2	Структурный анализ и синтез механизмов. Избыточные связи.	1	
3	Основные виды механизмов. Рычажные, кулачковые, фрикционные, зубчатые, механизмы с гибкой связью.	1	
4	Кинематический анализ механизмов. Передаточное отношение. Аналог скорости. Аналог ускорения. Методы кинематического анализа.	1	
5	Трение в механизмах. Динамика винтовой пары.	2	
6	Синтез плоских рычажных механизмов по положениям звеньев.	2	
7	Уравновешивание механизмов. Виды неуравновешенности. Частичное и полное уравновешивание.	2	
8	Синтез зацеплений. Основная теорема зацепления. Плоское зацепление. Теорема Виллиса.	1	
9	Основы теории эвольвентного зацепления.	1	
10	Синтез кулачковых механизмов.	2	
11	Динамический анализ машинных агрегатов. Приведение сил и масс в механизмах. Динамическая модель машинного агрегата. Уравнение движения агрегата. Фазы движения машинного агрегата.	2	
12	Колебания в механизмах. Вибрация. Методы защиты от вибрации. Виброзащитные устройства.	2	
	Итого за семестр:	18	
	Итого:	18	

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:

- 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. 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 вузов / 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.)

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 занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации г. Мурманск, ул. Кирова, д.2 (корпус «В»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: 1. Доска аудиторная – 1шт.; 2. Мультимедиапроектор BenQ, -1шт. 3. Экран на штативе -1шт. Посадочных мест – 20 Комплект настенных и аудиторных плакатов</p>
2.	<p>229В Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации г. Мурманск, ул. Кирова, д.2 (корпус «В»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: 1. Доска аудиторная – 1шт.; и оборудованием: 1. Установка для исследования затяжки болтового соединения - 1 шт.; 2. Установка для исследования трения в резьбе - 1 шт.; 3. Установка для испытаний ременной передачи ДМ73 - 1 шт.; 4. Установка для исследования соединений ДМ22А - 1 шт.; 5. Установка для исследования трения в подшипниках ДМ28 - 1 шт.; 6. Установка для испытаний оболочечной муфты ДМ76 т - 1 шт.; 7. Установка для определения параметров вибрации редуктора - 1 шт.; 8. Установка для определения параметров втулочно-пальцевой муфты - 1 шт.; 9. Макет механического вариатора - 1 шт.; 10. Редукторы зубчатые цилиндрические - 2 шт.; 11. Редуктор зубчатый конический - 1 шт.; 12. Редукторы червячные - 4 шт.; 13. Макеты механизмов; 14. Макеты муфт; 15. Индикатор часового типа - 1 шт. Посадочных мест – 28 Комплект настенных и аудиторных плакатов</p>
3.	<p>228 В (компьютерный класс) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы Мурманск, ул. Кирова, д.2 (корпус «В»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: 1. Аудиторная стеклянная чертежная доска – 1 шт.; 2. Компьютеры DEPO Neos 295SE – 9 шт.; 3. Мониторы LCD19” – 9 шт.; 4. Мультимедиапроектор BenQ, -1шт.; 5. Экран на штативе (переносной) -1шт.; 6. Принтер HP Laser Jet 5200 -1шт.; Компьютерных мест - 9 Посадочных мест: 16 Доступ к сети Интернет</p>
4.	<p>201С Специальное помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)</p>	<p>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) – 7 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.</p>

		Посадочных мест – 15
5.	423 П Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования г. Мурманск, ул. Советская, д. 10 (корпус «П»)	Укомплектовано специализированной мебелью (шкафы, стеллажи)

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

Дисциплина «Механика: 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.	Практические работы	15	20	По расписанию
3.	Контрольная работа	15	15	12 неделя
4.	Защита лабораторных работ	15	15	По расписанию
	ИТОГО за работу в семестре	50	60	
Промежуточная аттестация «экзамен»				
	Экзамен	10	40	
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	

Шкала баллов для определения оценки:

- 91 – 100 баллов – «отлично»,
- 81 – 90 баллов – «хорошо»,
- 61 – 80 баллов – «удовлетворительно»,
- 60 и менее баллов – «неудовлетворительно».