

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

УТВЕРЖДАЮ



Директор ИИТ

*[Handwritten signature]*

07 2021 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.О.08.04 Теоретическая и прикладная механика  
код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность/специализация Энергообеспечение предприятий  
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

Квалификация выпускника бакалавр  
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик Кафедра ЭСиТ  
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск

2021

**Лист согласования**

1 Разработчик(и)  
ст. преподаватель

ЭСиТ  
кафедра



Каиров Т.В.  
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  
Энергетики строительства и транспорта

название кафедры

01.07.21

дата

протокол № 5

Заведующий кафедры – разработчика

01.07.21

дата



подпись

Челтыбашев А.А.

И.О.Фамилия

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

Заведующий выпускающей кафедры Строительства энергетики и транспорта

название кафедры

01.07.21

дата



подпись

Челтыбашев А.А.

И.О.Фамилия

## Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) «Теоретическая и прикладная механика»,  
входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 13.03.01 «Теплоэнергетика  
и теплотехника», 2020 года начала подготовки.

**Таблица 1 Изменения и дополнения**

<b>№ п/п</b>	<b>Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части</b>	<b>Содержание дополнения или изменения</b>	<b>Основание для внесения дополнения или изменения</b>	<b>Дата внесения дополнения или изменения</b>
1				
2				

Дополнения и изменения внесены «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ 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.О.08	Инженерно-конструкторский модуль	
<u>Б1.О.08.04</u>	Теоретическая и прикладная механика	<p><b>Цель дисциплины</b> – подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и в соответствии рабочим учебным планом направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Дать студенту первоначальные представления о постановке инженерных и технических задач, их формализации, выборе модели изучаемого механического явления.</li> <li>- Привить навыки использования математического аппарата для решения инженерных задач в области механики.</li> <li>- Освоить методы статического расчета конструкций и их элементов.</li> <li>- Освоить основы кинематического и динамического исследования движения</li> <li>- Освоить методы расчета конструкций и их элементов на прочность, жесткость и устойчивость</li> </ul> <p>В результате освоения дисциплины «Теоретическая и прикладная механика» обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел, постановку и методы решения задач о движении и равновесии механических систем;</li> <li>- основные методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать соответствующие конкретные задачи механики при равновесии и движении твердых тел и механических систем;</li> <li>- решать соответствующие конкретные задачи механики, связанные с прочностью, жесткостью и устойчивостью элементов конструкций;</li> <li>- применять полученные знания при изучении специальных дисциплин.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- навыками составления и решения уравнений равновесия и движения твердых тел и механических систем.</li> <li>- методами составления расчетных схем и методами расчетов стержневых систем</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Реализуемые компетенции</i></p>

		<p>ОПК-2, ОПК-4.</p> <p><b>Формы отчетности</b> Семестр 3 – зачет, Семестр 4 – зачет с оценкой.</p>
--	--	---

## Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» утвержденного Минобрнауки РФ от 21.03.2016, № 246 и учебного плана в составе ОПОП по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» 2020 года начала подготовки, утвержденной Ученым советом ФГБОУ ВО «МГТУ» (протокол №8 от 27.03.2020 г).

### 2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля).

**Целью дисциплины (модуля)** «Теоретическая и прикладная механика» является подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и в соответствии рабочим учебным планом направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

#### **Задачи дисциплины:**

- Дать студенту первоначальные представления о постановке инженерных и технических задач, их формализации, выборе модели изучаемого механического явления.
- Привить навыки использования математического аппарата для решения инженерных задач в области механики.
- Освоить методы статического расчета конструкций и их элементов.
- Освоить основы кинематического и динамического исследования движения
- Освоить методы расчета конструкций и их элементов на прочность, жесткость и устойчивость

### 3. Требования к уровню подготовки специалиста в рамках данной дисциплины.

Процесс изучения дисциплины «Теоретическая и прикладная механика» направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»:

**Таблица 2 – результаты обучения**

№ п/п	Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1	ОПК-2 - Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИОПК-2.2 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики
2	ОПК-4 – Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	ИОПК-4.4 Демонстрирует знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике. ИОПК-4.5 Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы.

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

**Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.**

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения						
	Очная			Всего часов	Заочная		
	Семестр		2 с1		Курс		Всего часов
	3	4			2 с2		
Лекции	20	20	40	6	4		10
Практические работы	20	20	40	6	4		10
Лабораторные работы							
Курсовая работа							
Самостоятельная работа	68	68	136	96	96		192
Подготовка к промежуточной аттестации					4		4
Всего часов по дисциплине	108	108	216	108	108		216

#### Формы промежуточного и текущего контроля

Экзамен	-	-					
Зачет/зачет с оценкой	+	+			+		
Курсовая работа (проект)	-	-					
Количество расчетно-графических работ	1	1					
Количество контрольных работ	-	-					
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
1	Кинематика. Предмет кинематики. Способы задания движения точки. Траектория точки. Определение скорости и ускорения точки при различных способах задания движения.	2		2	8	1		1	8
2	Поступательное движение твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.	2		2	8	1		1	8

	Угловая скорость и угловое ускорение. Определение скоростей и ускорений точек вращающегося тела.							
3	Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение скоростей точек плоской фигуры. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела на прямую, соединяющую эти точки. Мгновенный центр скоростей (МЦС) и определение его положения. Определение скорости любой точки плоской фигуры с помощью МЦС. Определение ускорений точек плоской фигуры.	4	4	8	1		1	8
4	Элементы статики. Основные понятия и аксиомы статики. Связи и реакции связей. Система сил. Условия равновесия тела при действии на него сходящейся системы сил. Теорема о трех непараллельных силах.	2	2	8	1		1	8
5	Момент силы. Пара сил. Момент пары. Приведение произвольной системы сил к данному центру. Аналитические условия равновесия произвольной системы сил. Условия равновесия плоской и пространственной системы сил.	2	4	8	1		1	8
6	Трение скольжения. Трение качения. Равновесие при наличии сил трения. Центр параллельных сил. Центр тяжести твердого тела и его координаты.	2	2	8	1		1	8
7	Законы Ньютона. Прямая и обратная задачи динамики. Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела.	2	2	10	0		0	20
8	Работа силы. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии. Закон сохранения энергии.	4	2	10	0		0	20
<b>Итого за 3 семестр:</b>		20	20	68	6		6	96
9	Введение. Основные понятия и допущения. Основы теории напряженно-деформированного состояния.	2	2	8	0		0	8
10	Внутренние силовые факторы (ВСФ), метод сечений.	2	2	8	0		0	8
11	Растяжение и сжатие. Опытное изучение механических свойств материалов при растяжении-сжатии. Механические характеристики материалов. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.	4	4	8	1		1	8
12	Сдвиг. Напряжения при сдвиге. Расчет на прочность.	2	2	8	0		0	8
13	Геометрические характеристики сечений. Моменты инерции простейших фигур.	2	2	8	1		1	8
14	Кручение. Напряжения и деформации при кручении. Расчет на прочность и жесткость при кручении.	2	2	8	1		1	8
15	Прямой (поперечный) изгиб. Определение нормальных напряжений. Деформации при изгибе.	4	4	10	1		1	20

	Расчеты на прочность								
16	Устойчивость сжатых стержней	2	2	10	0		0	20	
	<b>Итого за 4 семестр:</b>	20	20	68	4		4	96	
	<b>Итого:</b>	40	40	136	10		10	216	

**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, зачет.
ОПК-4	+		+		+			+	РГР, зачет.

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

**Таблица 6 - Перечень лабораторных работ**

№ п\п	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов	№ темы по Таблице 2
1	2	3	4
	Не предусмотрен		

**Таблица 7- Перечень практических работ**

№ п\п	Наименование практических работ	Кол-во часов	
		очная	заочная
1	2		
Семестр 3			
1.	Определение скорости и ускорения точки при различных способах задания движения.	2	1
2.	Поступательное движение твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение. Определение скоростей и ускорений точек вращающегося тела.	2	1
3.	Определение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей (МЦС) и определение его положения. Определение скорости любой точки плоской фигуры с помощью МЦС. Определение ускорений точек плоской фигуры.	4	1
4.	Условия равновесия тела при действии на него сходящейся системы сил.	2	1
5.	Условия равновесия плоской и пространственной системы сил.	4	1
6	Равновесие при наличии сил трения. Центр параллельных сил. Центр тяжести твердого тела и его координаты.	2	1
7	Законы Ньютона. Прямая и обратная задачи динамики. Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела.	2	0
8	Работа силы. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии.	2	0
	Итого за 3 семестр	20	6
Семестр 4			
9	Введение. Основные понятия и допущения. Основы теории напряженно-деформированного состояния.	2	0

10	Внутренние силовые факторы (ВСФ), метод сечений.	2	0
11	Растяжение и сжатие. Опытное изучение механических свойств материалов при растяжении-сжатии. Механические характеристики материалов. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.	4	1
12	Сдвиг. Напряжения при сдвиге. Расчет на прочность	2	0
13	Геометрические характеристики сечений. Моменты инерции простейших фигур.	2	1
14	Кручение. Напряжения и деформации при кручении. Расчет на прочность и жесткость при кручении.	2	1
15	Прямой (поперечный) изгиб. Определение нормальных напряжений. Деформации при изгибе. Расчеты на прочность	4	1
16	Устойчивость сжатых стержней	2	0
	Итого за 4 семестр	20	4
	<b>Итого:</b>	40	10

## 5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Курсовая работа не предусмотрена.

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Каиров Т.В. Краткий конспект лекций по теоретической механике для студентов заочного отделения инженерных специальностей и направлений. Мурманск: Изд-во МГТУ, 2013 г.
2. Каиров Т.В. Теоретическая механика: методические указания к выполнению РГР для студентов технических специальностей и направлений. Мурманск: Изд-во МГТУ, 2012 г.

## 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:

1. Диевский, В. А. Теоретическая механика : учеб. пособие для вузов / В. А. Диевский. - Изд. 3-е, испр. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2009. - 319, [1] с. (100 экз)
2. Диевский, В. А. Теоретическая механика : сборник заданий : учеб. пособие для вузов / В. А. Диевский, И. А. Малышева. - Изд. 2-е, испр. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2009. - 190, [1] с. (96 экз)
3. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин. - Изд. 13-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2014. - 319 с. (20 экз.)

Дополнительная

4. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики : учебник для вузов / С. М. Тарг. - Изд. 16-е, стер. ; 14-е изд., стер. ; 13-е изд., стер. - Москва : Высш. шк., 2006, 2004, 2003. - 416 с. (91 экз).

5. Мещерский, И. В. Задачи по теоретической механике : учеб. пособие / И. В. Мещерский; под ред. В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. - 37-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 1998. - 448 с. (176 экз.)
6. Соппротивление материалов : учебник для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин; под ред. А. В. Александрова. - 4-е изд., испр. - Москва : Высш. шк., 2004. - 560 с. (197 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.	<b>218В</b> Учебная аудитория для проведения лекций, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы. г. Мурманск, ул. Кирова, д.2 (корпус «В»)	Количество столов - 10 Стол для преподавателя - 1 Количество стульев – 21 Посадочных мест – 20 Доска аудиторная - 1 Доступа в интернет нет.
2.	<b>229В</b> Учебная аудитория для проведения лекций, практических занятий, лабораторных работ, д/занятий курсовым проектированием, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы. г. Мурманск, ул. Кирова, д.2 (корпус «В»)	Количество столов - 14 Стол для преподавателя - 1 Количество стульев – 29 Посадочных мест – 28 Доска аудиторная – 1 Мультимедиа-проектор BenQ MP625P HDMI - 1 шт. Проекционный экран на штативе Screen Media Apollo – Т 180*180 - 1 шт. Оборудование для выполнения лабораторных работ: - 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.) Доступа в интернет нет.
3.	<b>228 В</b> (компьютерный класс) Учебная аудитория для проведения лекций, лабораторных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы Мурманск, ул. Кирова, д.2 (корпус «В»)	Кол-во столов 100x140 – 8 Кол-во компьютерных столов – 11 Стол для преподавателя -1 Кол-во стульев - 30 Посадочных мест: за компьютерными столами – 9 за аудиторными столами - 16 Стекланная чертежная доска – 1 Компьютеры DEPO Neos 295SE – 9 шт. Мониторы LCD19” – 9 шт. Мультимедиапроектор BenQ, -1шт. экран на штативе -1шт. принтер HP Laser Jet 5200 -1шт. Доступ к сети Интернет, электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета

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

Дисциплина: Теоретическая и прикладная механика

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1.	Посещение занятий	0	10	По расписанию
3.	Выполнение РГР	0	40	5 неделя
4.	Защита РГР	0	50	5-14 неделя
	ИТОГО за работу в семестре	0	100	
<b>Промежуточная аттестация «зачет»</b>				
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	

**Шкала баллов для определения оценки:**

61 – 100 баллов – «зачтено»,

60 и менее баллов – «не зачтено».

**Таблица 10 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – зачет с оценкой)**

Дисциплина: Теоретическая и прикладная механика

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1.	Посещение занятий	0	10	По расписанию
3.	Выполнение РГР	0	40	5 неделя
4.	Защита РГР	0	50	5-14 неделя
	ИТОГО за работу в семестре	0	100	

<b>Промежуточная аттестация «зачет с оценкой»</b>			
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>0</b>	<b>100</b>

**Шкала баллов для определения оценки:**

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