

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра прикладной механики  
(ПрМ\_МТФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра прикладной механики  
(ПрМ\_МТФ)**

наименование кафедры

**Митяев А.Е.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

Дисциплина Б1.Б.14 Техническая механика

Направление подготовки /  
специальность 15.03.01 Машиностроение

Направленность  
(профиль)

Форма обучения заочная

Год набора 2021

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 15.03.01 Машиностроение

---

Программу  
составили

к.т.н., доцент, Митяев А.Е.

---

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Дисциплина "Техническая механика" включает один раздел «Теория механизмов и машин» (ТММ) и призвана обеспечить общетехническую подготовку студентов в области машиностроения. Дисциплина рассматривает общие методы и алгоритмы решения задач анализа и синтеза механизмов, изучение которых преследует следующие цели:

- 1) закрепление и обобщение знаний, полученных студентами при изучении предшествующих дисциплин, предусмотренных учебным планом в соответствии с государственным образовательным стандартом;
- 2) предоставление знаний, необходимых для освоения последующих дисциплин, предусмотренных учебным планом в соответствии с государственным образовательным стандартом;
- 3) формирование у студентов знаний, умений и навыков обеспечения основных стандартов, использования справочной литературы и вычислительной техники при изучении дисциплины, а также способностей самостоятельного применения методов и алгоритмов решения задач анализа и синтеза механизмов технологического оборудования, используемого в области машиностроения.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Задачи изучения раздела «Теория механизмов и машин» дисциплины "Техническая механика" основываются на необходимости получения студентом знаний, умений и навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВО на основе которых формируются соответствующие компетенции.

Изучение раздела «Теория механизмов и машин» дисциплины "Техническая механика" преследует решение следующих задач:

- 1) ознакомление с понятиями анализа, синтеза, технической системы, критериями составления моделей и структуры, основными видами механизмов, условиями их работоспособности, а также с виды анализа и синтеза механизмов и правилами изображения их структурных и кинематических схем;
- 2) обучение принципам образования структур основных видов технических систем и формулирования критериев подобия, процессу синтеза моделей, структурных и кинематических схем, а также методам и алгоритмам решения задач анализа и синтеза механизмов;
- 3) формирование знаний, умений и навыков обеспечения основных стандартов, использования справочной литературы и вычислительной

техники, а также способностей самостоятельного применения методов и алгоритмов решения задач анализа и синтеза механизмов технологического оборудования, используемого в области машиностроения.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ОПК-1:умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</b>	
Уровень 1	понятие синтеза, анализа, технической системы и ее моделей, методы и алгоритмы решения задач анализа и синтеза рычажных механизмов;
Уровень 1	формулировать критерии и составлять модели технических систем, различать виды рычажных механизмов, а также решать задачи их анализа и синтеза;
Уровень 1	понятиями синтеза, анализа, технической системы и ее моделей, а также методами и алгоритмами решения задач анализа и синтеза рычажных механизмов;
<b>ПК-5:умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании</b>	
Уровень 1	правила изображения структурных и кинематических схем рычажных механизмов, условия их работоспособности, а также основные стандарты, справочную литературу и возможности применения вычислительной техники;
Уровень 1	изображать структурные и кинематические схемы рычажных механизмов, проводить мероприятия по проверке условий их работоспособности, а также обеспечивать выполнение основных стандартов, использовать справочную литературу и возможности вычислительной техники;
Уровень 1	навыками изображения структурных и кинематических схем рычажных механизмов, навыками проведения проверки условий их работоспособности, а также навыками по обеспечению выполнения основных стандартов, использованию справочной литературу и возможностей вычислительной техники.

### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Информатика  
 Инженерная графика  
 Компьютерная графика  
 Математика  
 Материаловедение  
 Теоретическая механика

Физика

Технология производства и ремонт технологических машин и  
оборудования

Основы проектирования

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		4
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,22 (8)</b>	<b>0,22 (8)</b>
занятия лекционного типа	0,11 (4)	0,11 (4)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	0,11 (4)	0,11 (4)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,67 (60)</b>	<b>1,67 (60)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Да	Да
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>	<b>0,11 (4)</b>	<b>0,11 (4)</b>

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Механизмы с низшими кинематическими парами.	4	0	4	60	ОПК-1 ПК-5
Всего		4	0	4	60	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ. Инженерное проектирование. Анализ. Синтез. Цель, задачи и основные разделы дисциплины. Виды самостоятельной работы. Выбор исходных данных. Правила оформления отчета по заданиям самостоятельной работы. Техническая система и ее модель. Виды моделей. Критерии подобия. Машина и ее виды. Привод. Машинный агрегат. Машина-автомат. Механизм и его виды.</p>	0,5	0	0
2	1	<p>МЕХАНИЗМЫ С НИЗШИМИ КИНЕМАТИЧЕСКИМИ ПАРАМИ. Виды типовых механизмов с низшими кинематическими парами. Статика. Структура рычажных механизмов. Дефекты структуры. Структурная схема. Структурный анализ рычажных механизмов. Подвижность рычажных механизмов. Структурные формулы. Состав структуры рычажных механизмов. Первичный механизм и структурная группа. Принцип образования структурных групп. Виды структурных групп и их параметры. Маневренность пространственных рычажных механизмов.</p>	0,5	0	0



3	1	<p>СИНТЕЗ ПЛОСКИХ РЫЧАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ.</p> <p>Синтез плоских рычажных механизмов. Этапы. Общие критерии. Оптимизация. Структурный синтез. Цель. Задача. Критерии. Метрический синтез. Цель. Задача. Заданные параметры. Критерии. Кинематическая схема. Масштабный коэффициент. Методы. Показатели качества плоских рычажных механизмов. Ход механизма. Коэффициент неравномерности средней скорости.</p>	0,5	0	0
4	1	<p>КИНЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПЛОСКИХ РЫЧАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ.</p> <p>Кинематика. Кинематический анализ. Цель. Задачи. Дополнительный критерий. Методы. План положений механизма. Крайние положения. Метод кинематических планов. Принципы образования векторных уравнений. План скоростей и угловая скорость. План ускорений и угловое ускорение. Свойства планов. Теорема подобия.</p>	1	0	0

5	1	<p>ДИНАМИКА ПЛОСКИХ РЫЧАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ.  Динамика. Цель. Задачи. Динамические параметры. Работа. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Мощность. Виды силовых факторов. Внешние силовые факторы. Внутренние силовые факторы. Теоретические силовые факторы. Теоретические силовые факторы для частных случаев движения звеньев. Динамические модели и их параметры. Методы обеспечения эквивалентности динамических моделей. Виды анализа механизмов и машин. Метод приведения. Силовой анализ. Задачи. Методы. Принцип Даламбера. Теорема И.Е. Жуковского о «жестком рычаге».</p>	0,5	0	0
---	---	---	-----	---	---

6	1	ДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПЛОСКИХ РЫЧАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ. Динамический анализ. Энергия покоя. Энергия движения. Режимы движения технических систем. Неравномерность хода. Коэффициент неравномерности хода. Причины существования неравномерности хода. Режимы работы. Стационарные и не стационарные режимы работы.	1	0	0
Всего			1	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	«Структурный анализ плоских рычажных механизмов».	1	0	0
2	1	«Метрический синтез плоских рычажных механизмов».	1	0	0
3	1	«Кинематический анализ плоских рычажных механизмов».	1	0	0
4	1	«Силовой анализ плоских рычажных механизмов».	1	0	0
Всего			4	0	0

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Мерко М. А., Колотов А. В., Меснянкин М. В., Шаронов А. А.	Теория механизмов и машин: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Транспортные средства специального назначения"	Красноярск: СФУ, 2015
Л1.2	Мерко М. А., Колотов А. В., Меснянкин М. В., Митяев А. Е., Шаронов А. А., Рабецкая О. И.	Теория механизмов и машин. Рычажные механизмы: практикум [для студентов специальности 23.05.02 «Транспортные средства специального назначения», напр. 21.03.01 «Нефтегазовое дело»]	Красноярск: СФУ, 2016
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Болотовский И. А., Безруков В. И., Васильева О. Ф., Гурьев Б. И., Ерихов М. Л., Ефименко А. Б., Котельников В. П., Курлов Б. А., Русак Л. Л., Смирнов В. Э., Шендерей Б. И., Болотовский И. А.	Справочник по геометрическому расчету эвольвентных зубчатых и червячных передач	Москва: Машиностроение, 1986
Л2.2	Сильченко П. Н., Мерко М. А., Меснянкин М. В., Колотов А. В., Беляков Е. В.	Теория механизмов и машин: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: ИПК СФУ, 2008

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

Э1	СТО 4.2-07–2014. Система менеджмента качества. Общие	<a href="http://about.sfu-kras.ru/node/8127">http://about.sfu-kras.ru/node/8127</a>
----	--	---

	требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности [текст] / разработ. Е. Н. Осокин, Л. В. Белошапко, М. И. Губанова. – Введ. 09.01.2014. – Красноярск : ПЦ БИК СФУ, 2014. – 60 с.	
Э2		
Э3		
Э4		

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Методические указания для обучающихся по освоению раздела «Теория механизмов и машин» дисциплины "Техническая механика" выдаются студентам во время аудиторных занятия (установочная лекция) согласно расписанию.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	1 Microsoft Office Word 2007 и выше.
9.1.2	2 Microsoft Office Excel 2007 и выше.
9.1.3	3 КОМПАС-3D Бесплатная учебная версия [Электронный ресурс] / Аскон. – URL: <a href="http://edu.ascon.ru/main/download/cab/?show_me_content=1">http://edu.ascon.ru/main/download/cab/?show_me_content=1</a> (инструкция по установке и использованию описана на сайте разработчика).

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	Не требуется.
-------	---------------

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

1 Лекционная аудитория, оснащенная универсальной маркерной доской (экраном) и проектором, а также доступом в интернет по беспроводным сетям.

2 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа и лабораторных занятий, оборудованная универсальной маркерной доской (экраном) и проектором, а также доступом в интернет по беспроводным сетям.

3 Комплекты моделей механизмов:

- плоские рычажные механизмы.

Проведение лекционных и практических занятий сопровождается иллюстрацией слайдов презентаций, выполненных в Microsoft Office PowerPoint и содержащих теоретический материал, а также поясняющие анимационные ролики.