

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.17 Теория механизмов и машин

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и

Направленность (профиль)

23.03.03.35 Эксплуатация и обслуживание объектов хранения и  
распределения нефти, нефтепродуктов и газа

Форма обучения

заочная

Год набора

2023

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

канд.техн. наук, доцент, Меснянкин М.В.

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Теория механизмов и машин» (ТММ) призвана обеспечить общетехническую подготовку студентов в области машиностроения. Дисциплина ТММ 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.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

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

Изучение дисциплины «Теория механизмов и машин» 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;</b>	
ОПК-1.2: Обладает способностью применять	критерии составления моделей технических систем, различать виды рычажных и зубчатых механизмов;

<p>общеинженерные знания и навыки в профессиональной деятельности</p>	<p>правила изображения структурных и кинематических схем механизмов и условия их работоспособности; основные стандарты и справочную литературу, и возможности применения вычислительной техники в сфере своей профессиональной деятельности формулировать критерии и составлять модели технических систем, различать виды механизмов; 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</p> <p>навыками изображения структурных и кинематических схем рычажных механизмов, навыками проведения проверки условий их работоспособности, а также навыками по обеспечению выполнения основных стандартов, использованию справочной литературы и возможностей вычислительной техники.</p>
<p>ОПК-1.3: Демонстрирует владение методами математического анализа и моделирования, применяет знания математических теорий при решении прикладных задач</p>	<p>методы и алгоритмы решения задач анализа и синтеза механизмов с учётом предъявляемых требований;</p> <p>условия и критерии работоспособности механизмов и их узлов;</p> <p>применять методы и алгоритмы при решении задач анализа и синтеза технических систем;</p> <p>анализировать получаемые результаты при решении задач по определению основных параметров механизмов</p> <p>навыками использования методов и алгоритмов решения задач анализа и синтеза механизмов с учётом предъявляемых требований;</p> <p>вычислительной техникой и программным обеспечением для выполнения анализа и синтеза механизмов, а также представления результатов моделирования.</p>

#### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : Меснянкин М.В. – Красноярск : СФУ, 2020. – URL: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1891>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр					
		1	2	3	4	5	6

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1.</b>									
	1. ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ. Инженерное проектирование. Анализ. Синтез. Цель, задачи и основные разделы дисциплины. Техническая система и ее модель. Виды моделей. Критерии подобия. Машина и ее виды. Привод. Машинный агрегат. Машина-автомат.	0,5							

<p>2. 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							
<p>3. СИНТЕЗ И КИНЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПЛОСКИХ РЫЧАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ. 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. 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>	0,5							

<p>4. СИЛОВЫЕ ФАКТОРЫ И ДИНАМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПЛОСКИХ РЫЧАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ. 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							
5. изучение теоретического курса (ТО)							34	
<b>2.</b>								
<p>1. ДИНАМИКА ПЛОСКИХ РЫЧАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ. Динамика. Цель. Задачи. Динамические параметры. Работа. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Мощность. 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. МАХОВАЯ МАССА И ЕЕ МОМЕНТ ИНЕРЦИИ. Маховая масса. Направления ввода в структуру маховой массы. Нестационарные режимы движения задающего звена. Диаграммы «энергия-масса» и «энергия-момент инерции». Момент инерции маховой массы.</p>	4							
2. Решение заданий на тему «Структурный анализ плоских рычажных механизмов».			1					



3. Решение заданий на тему «Метрический синтез плоских рычажных механизмов».			1					
4. Решение заданий на тему «Кинематический анализ плоских рычажных механизмов».			2					
5. Решение заданий на тему «Силовой анализ плоских рычажных механизмов».			2					
6. Решение заданий на тему «Динамический анализ плоских рычажных механизмов».			2					
7. выполнение и подготовка к защите заданий (3)							51,1	
8. Выполнение разделов курсового проекта								
9. Консультирование по самостоятельной работе								
10. Контроль и консультирование по контрольной работе контрольной работы								
11.								
Всего	6		8				85,1	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

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).
2. Мерко М. А., Колотов А. В., Меснянкин М. В., Митяев А. Е., Шаронов А. А., Рабцкая 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).
3. 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).
4. Тимофеев Г. А. Теория механизмов и машин: учебник и практикум для прикладного бакалавриата(М.: Юрайт).
5. Смелягин А. И. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
6. Чмиль В. П. Теория механизмов и машин(Москва: Лань).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. 1 Microsoft Office Word 2007 и выше.
2. 2 Microsoft Office Excel 2007 и выше.
3. 3 КОМПАС-3D Бесплатная учебная версия [Электронный ресурс] / Аскон. – URL: [http://edu.ascon.ru/main/download/cab/?show\\_me\\_content=1](http://edu.ascon.ru/main/download/cab/?show_me_content=1) (инструкция по установке и использованию описана на сайте разработчика).
4. 4 Любой браузер: Яндекс, Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer 9 и выше (бесплатные версии на сайтах разработчиков).
5. 5 Информационная обучающая система СФУ e.sfu-kras.ru.
6. 6 AdobeReader X или AcrobatReader DC или любое программное обеспечение для чтения файлов формата pdf.
7. 7 Система автоматизированного проектирования AutoCAD.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Электронная библиотечная система «СФУ».
2. Электронная библиотечная система «ИНФРА- М».
3. Электронная библиотечная система «Лань».

4. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»».
5. Научная библиотека СФУ предоставляет доступ к ЭБС «ИНФРА- М», «Лань», «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»», рекомендованным для использования в высших учебных заведениях.
6. Интернет-библиотека <http://www.twirpx.com/files/tek/>
7. Интернет-библиотека <http://www.iglib.ru>
8. Электронная библиотека ХТИ – филиал СФУ.

### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

### **6 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.