

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

Б1.О.24 Технические системы транспортных средств

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

23.05.02 Транспортные средства специального назначения

Направленность (профиль)

23.05.02.31 Наземные транспортные средства и комплексы аэродромно-технического обеспечения полетов авиации

Форма обучения

очная

Год набора

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 «Технические системы транспортных средств» (ТСТС) призвана обеспечить общетехническую подготовку студентов в области транспортного машиностроения. Дисциплина ТСТС 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 ТСТС, а также способностей самостоятельного применения методов и алгоритмов решения задач анализа и синтеза механизмов транспортного машиностроения.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины «Технические системы транспортных средств» основываются на необходимости получения студентом знаний, умений и навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВО на основе которых формируются соответствующие компетенции.

Изучение дисциплины «Технические системы транспортных средств» 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.

### 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>ПК-6: Способен сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, экологичности и конкурентоспособности</b>	
ПК-6.1: Сравнивает по критериям оценки	правила изображения структурных и кинематических схем, а также условия работоспособности зубчатых и

проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, экологичности и конкурентоспособности	кулачковых механизмов; изображать структурные и кинематические схемы зубчатых и кулачковых механизмов, а также проводить мероприятия по проверке условий их работоспособности; навыками изображения структурных и кинематических схем зубчатых и кулачковых механизмов, а также навыками проведения проверки условий их работоспособности;
ПК-6.2: Проводит оценку проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, экологичности и конкурентоспособности	методы и алгоритмы решения задач анализа и синтеза зубчатых и кулачковых механизмов; применять методы и алгоритмы при решении задач анализа и синтеза зубчатых и кулачковых механизмов; методами и алгоритмами решения задач анализа и синтеза зубчатых и кулачковых механизмов.
ПК-6.3: Демонстрирует владение методами оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, экологичности и конкурентоспособности	основные стандарты и справочную литературу, а также возможности применения вычислительной техники; обеспечивать выполнение основных стандартов, а также использовать справочную литературу и возможности вычислительной техники; навыками по обеспечению выполнения основных стандартов, а также по использованию справочной литературы и возможностей вычислительной техники.

#### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: Технические системы транспортных средств 23.05.02 [Электронный ресурс] : электронный обучающий курс / Меснянкин М.В. – Красноярск : СФУ, 2020. – URL: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=32132>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,39 (50)</b>	
занятия лекционного типа	0,44 (16)	
практические занятия	0,94 (34)	
иная внеаудиторная контактная работа:	0,02 (0,8)	
индивидуальные занятия	0,02 (0,8)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,47 (52,9)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Да	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 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. Механизмы с высшими кинематическими парами</b>									
	1. ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ ВЫСШЕЙ ПАРЫ. Различия между высшей и низшей кинематическими парами. Начальные поверхности. Теорема о высшей кинематической паре. Полус и центроиды. Механизмы с высшими кинематическими парами. Начальные окружности. Основная теорема сопряжения (зацепления). Виды типовых механизмов с высшей кинематической парой.	1							
	2. Виды самостоятельной работы. Выбора заданий и особенности работы в ЭОК в информационной обучающей среде e.sfu-kras.ru. Правила оформления отчета по заданиям самостоятельной работы. Особенности состава и оформления курсового проекта. Виды механизмов с ВКП.			5					

<p>3. ПРОСТЫЕ ЗУБЧАТЫЕ МЕХАНИЗМЫ. Зубчатый механизм. Зубчатое колесо. Шестерня. Простой зубчатый механизм. Виды простых зубчатых механизмов. Простые пространственные механизмы с высшей кинематической парой. Конические и червячные механизмы. Виды звеньев. Передаточные отношения. Простой плоский зубчатый механизм. Виды простых плоских зубчатых механизмов с высшей кинематической парой. Простой цилиндрический зубчатый механизм. Виды зацепления. Особенности структуры. Передаточные отношения. Виды линии зуба. Торцевые и реечные механизмы.</p>	2							
<p>4. ЭВОЛЬВЕНТНОЕ ЗУБЧАТОЕ КОЛЕСО И ЭВОЛЬВЕНТНОЕ ЗАЦЕПЛЕНИЕ. Эвольвента. Эволюта. Основная окружность. Свойства эвольвенты окружности. Следствия. Эвольвентное зацепление. Виды межосевого расстояния. Угол зацепления. Свойства эвольвентного зацепления. Эвольвентное зубчатое колесо. Основные геометрические параметры. Исходный контур и исходный производящий контур. Виды цилиндрических зубчатых колес.</p>	2							
<p>5. ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС. Виды интерференции зубчатых колес. Изменение параметров зубьев зубчатых колес. Блокирующий контур. Показатели качества цилиндрического эвольвентного прямозубого механизма. Синтез простых зубчатых механизмов. Этапы. Условия.</p>	2							
<p>6. Решение заданий на тему «Анализ и синтез простого плоского зубчатого механизма».</p>			5					

7. Проверка заданий по теме «Анализ и синтез простого плоского зубчатого механизма».			5					
8. СЛОЖНЫЕ ЗУБЧАТЫЕ МЕХАНИЗМЫ. Сложный зубчатый механизм. Виды сложных зубчатых механизмов. Особенности структуры. Структурный анализ. Передаточные отношения сложных однорядных, многорядных, однопоточных и многопоточных зубчатых механизмов. Паразитное зубчатое колесо. Блок зубчатых колес. Эпициклический зубчатый механизм. Виды эпициклических зубчатых механизмов. Планетарные механизмы. Виды типовых структурных схем. Основные параметры. Особенности структуры. Звенья типовых планетарных механизмов. Кинематический анализ планетарных зубчатых механизмов. Формула Виллиса. Метод обращенного движения. Внутреннее передаточное отношение.	2							
9. СИНТЕЗ СЛОЖНЫХ ЗУБЧАТЫХ МЕХАНИЗМОВ. Синтез сложных зубчатых механизмов. Этапы. Метрический синтез сложных зубчатых механизмов с неподвижными осями вращения колес. Условия метрического синтеза планетарных механизмов. Метрический синтез однорядных планетарных зубчатых механизмов. Метод сомножителей.	1							
10. Решение заданий на тему «Анализ и синтез сложного плоского зубчатого механизма».			6					
11. Проверка заданий по теме «Анализ и синтез сложного плоского зубчатого механизма».			5					



<p>12. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ. Дифференциальные зубчатые механизмы. Особенности структуры. Суммирующий и разделяющий дифференциалы. Симметричный и несимметричный дифференциалы. Замкнутые дифференциальные зубчатые механизмы. Особенности структуры. Замыкающая передача.</p>	2							
<p>13. КУЛАЧКОВЫЕ МЕХАНИЗМЫ. Кулачковый механизм. Виды звеньев. Структурные схемы типовых кулачковых механизмов. Структурный анализ. Виды профилей кулачка. Виды кулачковых механизмов. Основные геометрические параметры плоских кулачковых механизмов. Фазы движения выходных звеньев. Фазовый и профильный углы. Способы замыкания элементов высшей кинематической пары. Кинематический анализ плоских кулачковых механизмов. Закон движения выходного звена. Кинематический анализ. Метод планов.</p>	2							
<p>14. СИНТЕЗ КУЛАЧКОВЫХ МЕХАНИЗМОВ. Синтез кулачковых механизмов. Этапы. Виды законов движения выходных звеньев плоских кулачковых механизмов. Исходный контур кулачка. Параметры. Основное условие работоспособности плоских кулачковых механизмов. Угол давления. Выбор радиуса ролика для сложных плоских кулачковых механизмов. Метрический синтез профилей плоских кулачков с вращательным движением.</p>	2							
<p>15. Решение заданий на тему «Анализ и синтез простого плоского кулачкового механизма».</p>			5					

16. Проверка заданий по теме «Анализ и синтез простого плоского кулачкового механизма».			3					
17. Проведение консультации по ходу и правильности выполнения КП и самостоятельной работы								
18. Объяснение основных этапов выполнения и оформления курсового проекта								
19. изучение теоретического курса (ТО)							18,9	
20. выполнение и подготовка к защите курсового проекта(КП)							34	
21. Защита курсового проекта и самостоятельной работы								
22.								
Всего	16		34				52,9	

## **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. 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).
3. Тимофеев Г. А. Теория механизмов и машин: учебник и практикум для прикладного бакалавриата(М.: Юрайт).
4. 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).

### **4.2 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: Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari 6 и выше, 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.

### **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 «Руконт».
5. Научная библиотека СФУ предоставляет доступ к ЭБС «ИНФРА- М», «Лань», «Национальный цифровой ресурс «Руконт», 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:

- зубчатые механизмы;
- кулачковые механизмы.

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