

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Дата подписания: 01.09.2023 16:03:16

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

## **Теория механизмов и машин** рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ  
Направленность (профиль) Электрический транспорт железных дорог

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 4

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>. <Семестр<br>на курсе>) | 4 (2.2) |       | Итого |       |
|--|---------|-------|-------|-------|
|  | 16      |       |       |       |
| Неделя                                     | уп      | рп    | уп    | рп    |
| Лекции                                     | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Лабораторные                               | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Конт. ч. на аттест.                        | 0,4     | 0,4   | 0,4   | 0,4   |
| Конт. ч. на аттест. в период ЭС            | 0,25    | 0,25  | 0,25  | 0,25  |
| В том числе инт.                           | 4       | 4     | 4     | 4     |
| Итого ауд.                                 | 32      | 32    | 32    | 32    |
| Контактная работа                          | 32,65   | 32,65 | 32,65 | 32,65 |
| Сам. работа                                | 66,6    | 66,6  | 66,6  | 66,6  |
| Часы на контроль                           | 8,75    | 8,75  | 8,75  | 8,75  |
| Итого                                      | 108     | 108   | 108   | 108   |

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Алексеев А.В.*

Рабочая программа дисциплины

**Теория механизмов и машин**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.03  
Подвижной состав железных дорог (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 215)

составлена на основании учебного плана: 23.05.03-23-2-ПСЖДэт.pli.plx

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ Направленность (профиль) Электрический  
транспорт железных дорог

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Механика и инженерная графика**

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Свечников А.А.

| <b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |  |
|---|--|
| 1.1   | Целью дисциплины, в соответствии с ФГОС, является формирование у студентов общетехнических знаний и навыков выполнения проектно-конструкторской, экспериментально-исследовательской и эксплуатационной деятельности в части применения механических и электромеханических машин и аппаратов.   |
| 1.2   | Подготовить студентов к последующему изучению родственных и специальных дисциплин.   |
| 1.3   | Обеспечить студенту фундаментальную базу профессиональной подготовки по следующим основным видам инженерной деятельности: а) самостоятельное принятие технических решений, разработка и ведение технической документации; б) анализ режимов работы, оценка точности и надежности устройств; в) выбор стандартного и разработка нестандартного оборудования, осуществление контроля качества. |
| 1.4   | Задачей изучения студентами дисциплины «Теория механизмов и машин» является понимание её законов и методов, дающих возможность научного прогнозирования хода процессов в новых задачах, возникающих в процессе развития науки и техники. Законы механики – надежное руководство к рациональному действию в современной технической практике.   |
| 1.5   | Приобретение студентами твёрдых навыков в решении задач и умении дальнейшего применения их в осуществлении проектирования новых машин, конструкций и сооружений, а также грамотной эксплуатации объектов.  |

| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> |         |
|---|---------|
| Цикл (раздел) ОП:   | Б1.О.21 |

| <b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                                   |  |
|---|--|
| ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов |  |
| ОПК-4.7 Применяет методы теории механизмов и машин при проведении расчетов и проектировании технических систем              |  |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

|            |   |
|------------|---|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>   |
| 3.1.1      | -основные виды механизмов, их кинематические схемы;   |
| 3.1.2      | -функциональные возможности и области применения основных видов механизмов;   |
| 3.1.3      | - методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов.  |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>   |
| 3.2.1      | - разрабатывать кинематические схемы механизмов машин и определять параметры их приводов;   |
| 3.2.2      | - определять основные параметры передаточных механизмов;  |
| 3.2.3      | - идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях наземных транспортно-технологических средств, при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики. |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>   |
| 3.3.1      | -навыками разработки кинематических, схем машин и механизмов;   |
| 3.3.2      | - инженерной терминологией в области производства наземных транспортно-технологических средств и комплексов.  |

| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |   |                |       |            |
|--|---|----------------|-------|------------|
| Код занятия  | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Примечание |
|  | <b>Раздел 1. Введение в теорию механизмов и машин</b>   |                |       |            |
| 1.1  | Значение курса для инженерного образования. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии теории механизмов и машин /Лек/   | 4              | 2     |            |
|  | <b>Раздел 2. Структурный анализ и синтез механизмов</b>   |                |       |            |
| 2.1  | Основные понятия теории механизмов и машин: машина, механизм, звено, кинематическая пара, кинематическая цепь. Классификация кинематических пар. Структурные формулы пространственной и плоской кинематических цепей. Структурные группы в плоских механизмах с низшими кинематическими парами. Формула строения механизма. Основные виды механизмов. /Лек/ | 4              | 2     |            |
| 2.2  | Избыточные связи и подвижности механизма. Понятие о структурном синтезе механизмов. /Ср/  | 4              | 2     |            |
|  | <b>Раздел 3. Кинематический анализ и синтез плоских механизмов с низшими кинематическими парами</b>   |                |       |            |

|     |  |   |      |  |
|-----|--|---|------|--|
| 3.1 | Задачи и методы кинематического анализа механизмов. Определение траекторий движения точек и звеньев механизмов. Определение скоростей и ускорений движения точек и звеньев механизмов. Кинематический синтез механизмов. Технологические и эксплуатационные параметры синтеза. Применение ЭВМ для решения задач кинематического синтеза и анализа механизмов. Методы оптимизации в синтезе механизмов. /Лек/ | 4 | 2    |  |
| 3.2 | Метрический синтез типовых рычажных механизмов. Структурные схемы простейших типовых механизмов. Цель и задачи метрического синтеза механизмов. Методы метрического синтеза механизмов. /Ср/   | 4 | 3,25 |  |
|     | <b>Раздел 4. Кинестатика плоских механизмов</b>  |   |      |  |
| 4.1 | Силы, действующие на звенья механизма. Задачи, методы и последовательность выполнения кинестатического анализа. Определение реакций в кинематических парах и уравновешивающей силы (момента). /Лек/  | 4 | 2    |  |
| 4.2 | Трение в кинематических парах. Учет трения при определении реакций в кинематических парах /Ср/   | 4 | 4    |  |
|     | <b>Раздел 5. Исследование движения механизма под действием заданных сил</b>  |   |      |  |
| 5.1 | Уравнение движения машины в форме закона изменения кинетической энергии. Режимы движения. Механический к.п.д. машины. Понятие о звене приведения. Приведенная сила, приведенная масса, момент инерции звена приведения. Теорема проф. Жуковского. Дифференциальное уравнение движения машины (уравнение Лагранжа). Регулирование скорости движения машины. /Лек/   | 4 | 2    |  |
| 5.2 | Уравновешивание и виброзащита машин. Статическое уравновешивание. Динамическое уравновешивание. Виброзащита системы. Неравномерность движения и методы ее регулирования. Коэффициент неравномерности. Регулирование скорости машин. /Ср/   | 4 | 3    |  |
|     | <b>Раздел 6. Синтез и анализ механизмов с высшими кинематическими парами.</b>  |   |      |  |
| 6.1 | Синтез кулачкового механизмов. угол давления. Определение размеров и формы профиля кулачка по заданному закону движения выходного звена и углу давления. /Лек/   | 4 | 2    |  |
| 6.2 | Синтез зубчатых передаточных механизмов. Основная теорема зубчатого зацепления. Основные параметры цилиндрического эвольвентного зубчатого зацепления. Рядовые зубчатые передачи. Наименьшее число зубьев. Коррекция зубчатых колес. /Лек/   | 4 | 4    |  |
| 6.3 | Синтез зубчатых механизмов. Планетарная передача. Синтез планетарных передач /Ср/  | 4 | 4    |  |
|     | <b>Раздел 7. Лабораторный практикум</b>  |   |      |  |
| 7.1 | Составление кинематических схем механизмов и их структурный анализ. /Лаб/  | 4 | 4    |  |
| 7.2 | Уравновешивание (балансировка) вращающихся масс /Лаб/  | 4 | 4    |  |
| 7.3 | Кинематический анализ зубчатого передаточного механизма /Лаб/  | 4 | 4    |  |
| 7.4 | Построение эвольвентных зубчатых профилей методом обкатки. Построение нулевого и коррегированного зубчатого зацепления. /Лаб/  | 4 | 4    |  |
|     | <b>Раздел 8. Самостоятельная работа</b>  |   |      |  |
| 8.1 | Подготовка к лекциям /Ср/  | 4 | 8    |  |
| 8.2 | Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/  | 4 | 16   |  |
| 8.3 | Выполнение РГР /Ср/  | 4 | 17,6 |  |
| 8.4 | Подготовка к зачету. /Ср/  | 4 | 8,75 |  |
|     | <b>Раздел 9. Контактные часы на аттестацию</b>   |   |      |  |
| 9.1 | Защита РГР /КА/  | 4 | 0,4  |  |
| 9.2 | Зачёт /КЭ/   | 4 | 0,25 |  |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители | Заглавие                  | Издательство, год                   | Эл. адрес   |
|------|---------------------|---------------------------|-------------------------------------|---|
| Л1.1 | Чмиль В. П.         | Теория механизмов и машин | Санкт-Петербург<br>г: Лань,<br>2017 | <a href="https://e.lanbook.com/bo">https://e.lanbook.com/bo</a> |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители                                       | Заглавие                  | Издательство, год | Эл. адрес   |
|------|---|---------------------------|-------------------|---|
| Л2.1 | Тарнопольская Т.И.,<br>Рукодельцев А.С.,<br>Сидорова О.В. | Теория машин и механизмов | , 2016            | <a href="https://e.lanbook.com/bo">https://e.lanbook.com/bo</a> |

### 6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

#### 6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

|         |                 |
|---------|-----------------|
| 6.2.1.1 | SolidWorks 2013 |
| 6.2.1.2 | MS Office       |

#### 6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

|         |                                  |
|---------|----------------------------------|
| 6.2.2.1 | Профессиональные базы данных:    |
| 6.2.2.2 | АСПИЖТ;                          |
| 6.2.2.3 | ТехЭксперт;                      |
| 6.2.2.4 | ЭБС "Лань".                      |
| 6.2.2.5 | Информационно-поисковые системы: |
| 6.2.2.6 | Консультант плюс;                |
| 6.2.2.7 | Гарант.                          |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|     |   |
|-----|---|
| 7.1 | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).                                 |
| 7.2 |   |
| 7.3 | Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное). |
| 7.4 |   |

|      |  |
|------|--|
| 7.5  | Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. |
| 7.6  |  |
| 7.7  | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.   |
| 7.8  |  |
| 7.9  | Лаборатории, оснащенные специальным лабораторным оборудованием:  |
| 7.10 | 5405 Лаборатория «Детали машин и основ конструирования», Лаборатория "ТММ", 68 м2  |
| 7.11 | (Установка балансировочная ТММ-35  |
| 7.12 | Лабораторная установка ТМ-42   |
| 7.13 | Модели плоских механизмов  |
| 7.14 | Установка ТММ – 97 - 2Б кривошипно-коромысловый механизм   |
| 7.15 | Установка ТММ – 97- 2А кривошипно-ползунный механизм   |
| 7.16 | Натуральные образцы редукторов)  |
| 7.17 |  |
| 7.18 | Помещения для курсового проектирования / выполнения курсовых работ, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (стационарными или переносными).                        |
| 7.19 | 5407 Кабинет курсового проектирования, 30 м2   |