

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емец Валерий Сергеевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 05.00.2024 17:28:54  
Уникальный программный ключ:  
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Рязанский институт (филиал)

федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Московский политехнический университет»

ПРИНЯТО

На заседании Ученого совета  
Рязанского института (филиала)  
Московского политехнического  
университета

Протокол № 11  
от « 28 » 06 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
Рязанского института (филиала)  
Московского политехнического  
университета

  
В.С. Емец  
« 28 » 06 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«Теория механизмов и машин»**

Направление подготовки

**23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Направленность образовательной программы

**Автомобили и автомобильное хозяйство**

Квалификация, присваиваемая выпускникам

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная, заочная**

**Рязань  
2024**

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1. Цель освоения дисциплины

- формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
31 Автомобилестроение	производственно - технологический	<ul style="list-style-type: none"> <li>- контролировать соблюдение технологии ТО и ремонта АТС и их компонентов в соответствии с требованиями организации-изготовителя АТС;</li> <li>- анализировать проблемы и причины несвоевременного выполнения работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов;</li> <li>- анализировать результаты внедрения/апробации новых технологий и способов ТО и ремонта АТС и их компонентов.</li> </ul>
	расчетно-проектный	<ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать загрузку ремонтной зоны сервисного центра;</li> <li>- пользование источниками научно-технической информации и справочно-информационными изданиями;</li> </ul>
	организационно-управленческий	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вести учет работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов;</li> </ul>
	сервисно-эксплуатационный	<ul style="list-style-type: none"> <li>- распределения работ по соответствующим направлениям ремонта (в зависимости от заказа-наряда);</li> </ul>
	монтажно-наладочный	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разработка мероприятий по улучшению/совершенствованию процесса ТО и ремонта АТС и их компонентов;</li> </ul>

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
31.004 Специалист по мехатронным системам автомобиля	D, Руководство выполнением работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов, б	D/02.6, Организация работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов в соответствии с требованиями организации-изготовителя АТС

## 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Теория механизмов и машин» у обучающегося формируется профессиональная (ПК) компетенция: ПК-1. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (4)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (5)	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ПК-2. Руководство выполнением работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов	ИПК-2.2 Организация работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов в соответствии с требованиями организации-изготовителя АТС	Знает: технические и эксплуатационные характеристики АТС; правила и стандарты ТО и ремонта организации-изготовителя АТС Умеет: контролировать соблюдение технологии ТО и ремонта АТС и их компонентов в соответствии с требованиями организации-изготовителя АТС; анализировать проблемы и причины несвоевременного выполнения работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов; вести учет работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов; Владеет: навыком распределения работ по соответствующим направлениям ремонта (в зависимости от заказа-наряда); навыком координации действий работников по всем видам ТО и ремонта АТС и их компонентов.	

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

*Дисциплина «Теория механизмов и машин» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы.*

*Освоение дисциплины осуществляется: по заочной форме обучения в 5,6 семестре (ах).*

*Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина (б):*

- Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования,*
- Типаж и эксплуатация технологического оборудования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования,*

*Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины:*

- Технологические процессы ТО и ТР;

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 з.е. (180 час.), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час
Формат изучения дисциплины с использованием элементов электронного обучения	
<b>Общая трудоёмкость дисциплины, час</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:</b>	<b>54 / 18</b>
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	18 /12
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	18 /-
<b>лабораторные работы</b>	18 /6
<b>Самостоятельная работа всего, в т.ч.:</b>	126/ 162
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	126/ 162
Выполнение курсового проекта /курсовой работы (7)	- / -
<b>Контроль (часы на экзамен, зачет) (8)</b>	- /-
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет, Экзамен</b>

Примечание: -/- объем часов соответственно для очной, заочной форм обучения

#### 3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоёмкость указаны в таблице 4.

трудоёмкость по видам учебных занятий

Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоёмкость (в часах)				
		Лекции	Практические з.	Лабораторные р.	Самостоятельная р.	Формы текущего контроля успеваемости
<b>Пятый семестр</b>	72	4	4	-	62	<b>Зач.</b>
<b>Шестой семестр</b>	72	4	-	4	62	<b>Экз.</b>
<b>1</b> Строение механизмов. Выдача задания КП	22	2	-	-	18	Устный опрос, тест, реферат
<b>2</b> Кинематический анализ и синтез механизмов	24	2	2	2	18	Устный опрос, тест, реферат
<b>3</b> Динамический анализ механизмов	30	2	2	-	26	Устный опрос,

Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)				
		Лекции	Практические з.	Лабораторные р.	Самостоятельная р.	Формы текущего контроля успеваемости
						тест, реферат
4 Синтез кулачковых механизмов	24	2	-	2	18	Устный опрос, тест, реферат
5 Механизмы передач	20	-	-	-	18	Устный опрос, тест, реферат
6 Колебания в механизмах. Защита КП	26	-	-	-	26	Устный опрос, тест, реферат
<b>Форма аттестации</b>		<b>3. (5 сем.), экз. (6 сем.)</b>				
<b>Всего ч. в 5 сем.</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>62</b>	<b>Зач.</b>
<b>Всего ч. в 6 сем.</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>62</b>	<b>Экз.</b>
<b>Всего часов</b>	<b>144</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>128</b>	

### 3.2 Содержание дисциплины «Теория механизмов и машин», структурированное по разделам (темам)

Содержание дисциплины приведено в таблице 5, содержание лекционных занятий приведено в таблице 6, содержание лабораторных занятий – в таблице 7, практические занятия – в таблице 8.

Таблица 5 – Содержание лекционных занятий

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
<b>1 Строение механизмов</b>	
1.1 Основные понятия и определения теории механизмов и машин	История развития дисциплины. Основные понятия. Задачи дисциплины. Структура дисциплины. Современное состояние дисциплины. Машина. Механизм. Основные виды механизмов. Звено механизма. Ведущие и ведомые звенья.
1.2 Структурный анализ и синтез механизмов	Кинематическая пара. Классификация кинематических пар. Кинематические цепи. Особенности конструкций механизмов. Число степеней свободы механизма. Образование плоских и пространственных механизмов путем наложения структурных групп Ассур.
<b>2 Кинематический анализ и синтез механизмов</b>	
2.1 Кинематический анализ механизмов	Задачи кинематического анализа механизмов. Аналогии скоростей и ускорений. Построение планов положения механизма. Определение скоростей и ускорений характерных точек или звеньев механизма.
<b>3 Динамический анализ механизмов</b>	

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
3.1 Силовой анализ механизмов	Силовой анализ плоских механизмов. Теорема Н.Е. Жуковского.
<b>4 Синтез кулачковых механизмов</b>	
4.1 Кулачковые механизмы	Виды кулачковых механизмов. Основные параметры кулачкового механизма

Таблица 6 – Содержание практических занятий

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>2 Кинематический анализ и синтез механизмов</b>	
2.1 Определение передаточных отношений различных типов механизмов	Передаточные отношения фрикционных и зубчатых механизмов с неподвижными осями вращения. Передаточные отношения планетарных механизмов. Метод обращения движения.
<b>3 Динамический анализ механизмов</b>	
3.1 Силовой анализ механизмов. Пример кривошипно-ползунного механизма	Определение сил и моментов сил инерции звеньев механизма. Составление уравнений равновесия для звеньев и структурных групп плоских рычажных механизмов. Графоаналитическое решение задачи определения реакций в кинематических парах и уравновешивающего момента на примере плоского рычажного механизма (кривошипно-ползунного механизма).

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.

Таблица 7 – Содержание лабораторных работ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>2 Кинематический анализ и синтез механизмов</b>	
2.1 Кинематическое исследование рычажных механизмов графоаналитическим методом с использованием САПР «T-Flex Parametric CAD» (2 часа)	Построение параметрической модели кинематической схемы механизма. Построение и оформление планов крайних положений механизма. Переход к новой системе координат. Построение плана скоростей. Построение плана ускорений.
<b>4 Синтез кулачковых механизмов</b>	
4.1 Построение профиля кулачка методом обращенного движения (4 часа)	Построение диаграммы функции положения кулачкового механизма по заданному закону движения его выходного звена и значениям фазовых углов профиля кулачка. Графическое определение профилей кулачка.

### 3.3 Курсовая работа или курсовой проект

Выполнение курсового проекта имеет целью закрепление и углубление знаний студентов в части основных положений и выводов теории механизмов и машин для решения следующих задач проектирования механизмов машинного агрегата:

- 1) структурный и кинематический анализ рычажного механизма;
- 2) динамический анализ рычажного механизма;
- 3) синтез кулачкового механизма.

Курсовое проектирование по теории механизмов и машин проводится в учебных целях и не завершает окончательно разработку какого-либо изделия или его составной части. Оно является промежуточным этапом разработки конструкторской документации и соответствует по ГОСТ 2-103-68 неполной стадии выполнения эскизного проекта.

Студенты выполняют курсовой проект по индивидуальному техническому заданию на проектирование механизмов машинного агрегата, которое выдается на руки студенту. Техническое задание на курсовой проект по содержит названия разрабатываемых механизмов машинного агрегата, их кинематические схемы, технические характеристики и предъявляемые к ним технические требования, а также дополнительные указания, необходимые для проектирования.

Исходные данные выдаются преподавателем, ведущим занятия по дисциплине.

Возможные темы курсовых проектов по теории механизмов и машин.

Тема 1. Механизмы кривошипно-рычажных летучих ножниц.

Тема 2. Механизмы вытяжного пресса.

Тема 3. Механизмы поперечно-строгального станка.

Тема 4. Механизмы долбежного станка.

Тема 5. Механизмы качающегося конвейера.

Тема 6. Механизмы 2-х ступенчатого двухцилиндрового воздушного компрессора.

Тема 7. Механизмы привода глубинного насоса.

Тема 8. Механизмы дизель-воздуховодной установки.

Тема 9. Механизмы 2-х цилиндрового 4-х тактного двигателя внутреннего сгорания.

Тема 10. Механизмы трактора с 2-х цилиндровым 4-х тактным двигателем.

Тема 11. Механизмы вытяжного пресса.

Тема 12. Механизм щековой дробилки.

Курсовой проект оформляется в виде пояснительной записки объемом до 40 листов печатного текста.

Курсовой проект выполняется в соответствии с графиком, утверждаемым кафедрой.

Защиту курсового проекта в соответствии с графиком учебного процесса принимает комиссия, состав которой утверждается на заседании кафедры. В процессе защиты студент кратко излагает назначение и принцип работы машины или установки и особенности принятых решений при исследовании и проектировании механизмов. В процессе обсуждения студент должен показать, что он овладел общими методами синтеза механизмов, получил навыки выполнения конкретных расчетов, владеет аналитическими и графическими методами исследования механизмов, может обосновать целесообразность принятия конкретных решений при проектировании механизмов.

Студентам, проявившим склонность к научно-исследовательской работе, в рамках курсового проектирования может быть рекомендована выдача заданий по НИРС, включающих разработку новых конструкций с подачей заявок на изобретения, разработку новых оригинальных методик расчета элементов и механизмов машин, теоретические или экспериментальные исследования, разработку и отладку прикладных программ проектирования и т. п.

#### **4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

##### **4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- *балльно-рейтинговая технология оценивания;*
- *электронное обучение;*

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

**Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень),** если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень),** если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается несформированным,** если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

#### **4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа**



Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

#### **4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

#### **4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

#### **4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

#### 4.6. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы

Курсовой проект/работа по дисциплине не предусмотрена учебным планом.

### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке института (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

##### а) основная литература

1. Тимофеев Г.А. Теория механизмов и машин: Учеб.пособ. для бакалавров.- М.: Изд-во Юрайт, 2013.- 351с
2. Леонов И.В., Леонов Д.И. Теория механизмов и машин (основы проектирования по динамическим критериям и показателям экономичности): Учеб.пособ.- М.: Юрайт, 2009.- 239с.
3. Плахтин В.Д., Пантюшин Б.Д. Теория механизмов и машин. Кинематический и силовой анализ плоских механизмов. Основы теории. Курсовое проектирование: Учеб.пособ.- М.: Изд-во МГОУ, 2009.- 92с.
4. Плахтин В.Д. и др. Теория механизмов и машин. Зубчатые механизмы. Кулачковые механизмы. Основы теории. Курсовое проектирование: Учеб.пособ.- М.: Изд-во МГОУ, 2009.- 175с.
5. Киницкий, Я.Т. Техническая механика: в четырех книгах. Книга третья. Основы теории механизмов и машин: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2012. — 104 с. <https://e.lanbook.com/book/5801>

##### б) дополнительная литература

1. Плахтин В.Д. и др. Динамический синтез рычажных механизмов по коэффициенту неравномерности движения. Основы теории. Курсовое проектирование: Учеб.пособ.- М.: Изд-во МГОУ, 2008.- 123с.
2. [Иванов В. А., Замалиев А. Г.](http://www.knigafund.ru/books/185927), Краткий курс теории механизмов и машин: учебное пособие, - КГТУ, 2008 г.- 158 с. <http://www.knigafund.ru/books/185927>
- 1 Плахтин В.Д. и др. Теория механизмов и машин. Зубчатые механизмы. Кулачковые механизмы. Основы теории. Курсовое проектирование: Учеб. пособ. / Плахтин В.Д., Бороздина Е.И., Ивочкин М. Ю. - М.: Изд-во МГОУ, 2009.
- 2 Плахтин В.Д. и др. Динамический синтез рычажных механизмов по коэффициенту неравномерности движения. Основы теории. Курсовое проектирование: Учеб. пособ. / Плахтин В.Д., Давыдов А.П., Ивочкин М.Ю. - М.: Изд-во МГОУ, 2008.
- 3 Давыдов А.П., Ермолов А.А., Стрыгин С.В. Теория механизмов и машин. Кинематическое исследование рычажных механизмов графоаналитическим методом с использованием САПР «T-Flex Parametric CAD»: Методическое пособие по выполнению лабораторной работы.- Рязань: РИ МГОУ, 2006.
- 4 Ермолов А.А., Стручков А.П. Теория механизмов и машин. Методическое пособие по выполнению курсового проекта Раздел 1: «Динамический синтез рычажного механизма». Рязань, МГОУ, 2002.
- 5 Ермолов А.А., Стрыгин С.В. Теория механизмов и машин. Графическое интегрирование и дифференцирование функций с использованием САПР «T-FLEX CAD»: Методические указания по выполнению лабораторной работы и решению задач курсового проектирования. В 3-х частях. Рязань, МГОУ, 2008.
- 6 Ермолов А.А., Стрыгин С.В. Теория механизмов и машин. Определение кинематических параметров звена приведения при динамическом анализе и синтезе рычажного механизма: Методические указания по решению задач курсового проектирования. - Рязань: Рязанский институт (филиал) ГОУ ВПО МГОУ, 2009.

- 7 Давыдов А.П., Стрыгин С.В. Теория механизмов и машин. Синтез кулачкового механизма с использованием САПР «T-Flex Parametric CAD»: Методические указания по выполнению курсового проектирования - Рязань: РИ (ф) ГОУ ВПО МГОУ, 2011 - 31 с.
- 8 Стрыгин С.В. Курс теории механизмов и машин в вопросах и ответах. Дидактические материалы для подготовки к тестированию Федерального интернет-экзамена в сфере профессионального образования (ФЭПО), - Рязань: РИ (ф) ГОУ ВПО МГОУ, 2010.
- 9 Ермолов А.А., Стрыгин С.В. Структурный и кинематический анализ рычажных и зубчатых механизмов: Методические указания по выполнению лабораторных работ по теории механизмов и машин. - Рязань: РИ МГОУ, 2004.
- 10 Давыдов А.П., Ермолов А.А., Стрыгин С.В. Зубчатые и кулачковые механизмы. Методические указания по выполнению лабораторных работ по теории механизмов и машин. Рязань, МГОУ, 2004.
- 11 Давыдов А.П., Стрыгин С.В. Теория механизмов и машин. Кинематический анализ зубчатых механизмов: методические указания по выполнению самостоятельных заданий на практических занятиях студентами бакалавриата.: – Рязань. Рязанский институт (филиал) Университета машиностроения, 2015 – 44 с.
- 12 Стрыгин, С.В. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование: методические указания/ С.В. Стрыгин. - Рязань: Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, 2016. - 16 с.

### **Нормативно-правовые акты**

Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта, *утверждено Министерством автомобильного транспорта РСФСР 20 сентября 1984 г, согласовано с Министерством автомобильной промышленности СССР 23 июля 1984 г.*

### **Периодическая литература**

Журналы:

Автотранспортное предприятие;  
 За рулем;  
 Автомобильный транспорт;  
 Автомобильный транспорт за рубежом;  
 Станции технического обслуживания;  
 Автомобиль и сервис.

## **5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы**

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс] Справочная правовая система. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Электронная библиотечная система Рязанского института (филиала) Московского политехнического института [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://bibl.rimsou.loc/> - Загл. с экрана.
3. БиЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/> - Загл. с экрана.
4. ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/> - Загл. с экрана.
5. Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lanbook.com/> . - Загл. с экрана.
6. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://znanium.com/>. - Загл. с экрана.
7. Электронно-библиотечная система Юрайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.ru/>- Загл. с экрана.
8. Электронно-библиотечная система ВООК.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.book.ru/>. - Загл. с экрана.

9. "Polpred.com. Обзор СМИ". Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https:// Polpred.com/](https://Polpred.com/). - Загл. с экрана.

### 5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

### 6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

**Занятия лекционного типа.** Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

**Занятия семинарского типа.** Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

**Лабораторные работы.** Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория «Научно-исследовательская лаборатория автомобилей», оснащенная следующим оборудованием: автомобиль KIA CEED SW; 6 ученических столов (6 рабочих мест); Пожарный щит; Стенд для проверки свечей зажигания Э-203 П; Стенд для проверки биения ведомого вала сцепления; Авто тестер К 484; Анализатор выхлопных газов К 290; Картотека учебных плакатов 82 шт.; Установка для определения характеристики диафрагменной пружины; Набор инструментов (ключей головок для выполнения регулировочных работ); Набор оборудования для изучения и обслуживания АКБ; Стенды: - техническое обслуживание автомобилей; - диагностика автомобилей; - технология технического обслуживания автомобилей; - схема организации технического обслуживания автомобилей; - организация производства по техническому обслуживанию и текущему ремонту автомобилей; - дефектовка деталей автомобиля; - регулировочные работы при текущем ремонте автомобиля; - регулировочные работы при текущем ремонте автомобиля.

**Промежуточная аттестация.** Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

**Самостоятельная работа.** Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде института. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы института;

библиотека, имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

**Электронная информационно-образовательная среда института (ЭИОС).** Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории института, так и вне ее.

ЭИОС института обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

## **7. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

### **7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

*{Для всех форм текущего контроля должны быть приведены примеры (типовые варианты) оценочных средств и/или даны ссылки на электронный ресурс, где они размещены.}*

#### **7.1.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям (темы докладов/сообщений)**

[http://sdo.rimsou.ru/pluginfile.php/56467/mod\\_resource/content/1/Практическая%20работа%20№1.docx](http://sdo.rimsou.ru/pluginfile.php/56467/mod_resource/content/1/Практическая%20работа%20№1.docx);

[http://sdo.rimsou.ru/pluginfile.php/56468/mod\\_resource/content/1/Практическая%20работа%20№2.docx](http://sdo.rimsou.ru/pluginfile.php/56468/mod_resource/content/1/Практическая%20работа%20№2.docx)

#### **7.1.2 Типовые тестовые задания**

##### **Раздел 1 Строение механизмов**

- 1 Ведомое звено
- 2 Число степеней свободы кинематической пары
- 3 Кинематическая цепь
- 4 Число степеней подвижности механизма
- 5 Группа Асура

##### **Раздел 2 Кинематический анализ и синтез механизмов**

- 1 Метод планов скоростей и ускорений
- 2 Скорость и ускорения точек Асура (общий случай)
- 3 Метод замены ведущего звена в механизме предназначен

- 4 Аналог скорости
- 5 Передаточное отношение дифференциального механизма

### **Раздел 3 Динамический анализ механизмов**

- 1 Виды трения
- 2 Факторы, влияющие на силы трения
- 3 Инерционная нагрузка звеньев механизма
- 4 Кинетостатический анализ механизмов
- 5 Режимы движения механизмов

### **Раздел 4 Синтез кулачковых механизмов**

- 1 Кулачковые механизмы
- 2 Угол давления в кулачковых механизмах
- 3 Закон движения выходного звена в кулачковых механизмах
- 4 Способы замыкания кулачковых механизмов
- 5 Фазы рабочего цикла кулачкового механизма

### **Раздел 5 Механизмы передач**

- 1 Основное условие синтеза зубчатых механизмов
- 2 Дополнительные условия синтеза зубчатых механизмов
- 3 Коэффициент смещения исходного производящего контура зубчатого звена эвольвентного зацепления
- 4 Условие соседства в планетарных механизмах
- 5 Передаточное отношение многоступенчатой передачи

### **Раздел 6 Колебания в механизмах**

- 1 Метод Виттенбауэра
- 2 Уравновешивание механизмов
- 3 Неуравновешенность ротора
- 4 Основные методы виброзащиты
- 5 Основные структурные схемы вибрационных транспортирующих машин

## **7.4.4 Вопросы к зачету по дисциплине «Теория механизмов и машин»**

### **Раздел 1 Строение механизмов**

- 1 Что называется машиной, механизмом, звеном, кинематической парой, кинематической цепью?
- 2 Как классифицируют кинематические пары по числу степеней свободы и числу связей? В чем состоит различие между низшими и высшими парами?
- 3 По каким признакам различают плоские и пространственные, простые и сложные, незамкнутые и замкнутые кинематические цепи?
- 4 Что называют обобщенной координатой механизма?
- 5 Какие звенья механизма называют начальными?
- 6 Как определяют число степеней свободы механизмов?
- 7 Какие связи в механизме называют избыточными?
- 8 Что называют структурной группой (группой Ассура)?
- 9 Как образуются механизмы путем наслоения структурных групп?

### **Раздел 2 Кинематический анализ и синтез механизмов**

- 1 В чем заключается задача кинематического анализа механизмов?
- 2 Что называют аналогами скоростей и ускорений?
- 3 Что называют кинематическими передаточными функциями?
- 4 Как построить кинематические диаграммы и вычислить их масштабные коэффициенты?
- 5 В какой последовательности строят планы скоростей и ускорений?
- 6 В чем заключаются основные свойства планов скоростей и ускорений?
- 7 Как определить величину и направление угловых скоростей и ускорений звеньев механизма?
- 8 В чем состоит особенность построения планов скоростей и ускорений кулисного механизма?

- 9 Укажите типы плоских и пространственных зубчатых передач в зависимости от расположения осей вращения колес.
- 10 Передаточное отношение и его определение по величине и по знаку.
- 11 Что называют передаточным числом зубчатой передачи?
- 12 Как определяется передаточное отношение ступенчатой зубчатой передачи?
- 13 В чем состоит особенность ступенчатых передач с промежуточными (паразитными) колесами?
- 14 Какое назначение коробки скоростей?
- 15 Перечислите типы и охарактеризуйте отличительные признаки зубчатых механизмов с подвижными осями.
- 16 Составьте схемы планетарного и дифференциального механизмов и определите число степеней свободы этих механизмов.
- 17 Составьте схему замкнутого дифференциального механизма и определите число степеней свободы его.
- 18 Напишите формулу Виллиса для дифференциального и планетарного механизмов.

### **Раздел 3 Динамический анализ механизмов**

- 1 Мощность, затрачиваемая на преодоление сил трения в поступательной паре, рассчитывается по формуле ...
- 2 Мощность, затрачиваемая на преодоление сил трения в поступательной паре, рассчитывается по формуле ...
- 3 Параметры, определяемые при силовом расчете механизма.
- 4 Что такое уравнивающая сила?
- 5 Реакция взаимодействия звеньев во вращательной паре определяется из векторного соотношения ...
- 6 Последовательность силового расчета плоского механизма.
- 7 Использование «Жесткого рычага» Н.Е. Жуковского при силовом анализе механизма.
- 8 Инерционная нагрузка звена, совершающего плоскопараллельное движение.
- 9 Как используется условие статической определенности группы Ассур при силовом расчете механизма?
- 10 Чем отличается статический силовой расчет от кинетостатического?

### **Раздел 4 Синтез кулачковых механизмов**

- 1 Что называется кулачковым механизмом, кулачком, толкателем? Какие бывают типы толкателей?
- 2 В чем заключается задача кинематического анализа кулачковых механизмов?
- 3 Какие геометрические параметры задаются при кинематическом анализе кулачкового механизма?
- 4 Какие бывают способы замыкания высшей кинематической пары?
- 5 Как определить жесткость пружины при силовом замыкании высшей кинематической пары?
- 6 Начертите схему кулачкового механизма и покажите на ней угол давления.
- 7 В чем заключается задача кинематического синтеза кулачковых механизмов?
- 8 При каких законах движения толкателя наблюдаются удары в кулачковых механизмах?
- 9 Какие силы действуют на толкатель кулачкового механизма и как они определяются?
- 10 Как построить центровый и действительный профили кулачка в механизме с поступательно движущимся толкателем?

### **Раздел 5 Механизмы передач**

- 1 Что называют передаточным отношением?
- 2 Как определяют передаточное отношение зубчатых механизмов с неподвижными осями вращения?
- 3 Как определяют передаточное отношение и КПД при последовательном соединении нескольких механизмов?

- 4 В чем заключается основное условие синтеза зубчатого зацепления?
- 5 Какие свойства цилиндрической зубчатой передачи выводятся из основной теоремы зацепления?
- 6 Что называют углом профиля, углом зацепления и линией зацепления в цилиндрической эвольвентной зубчатой передаче?
- 7 Как определить основные размеры зубьев нулевого цилиндрического эвольвентного колеса?
- 8 Какие независимые движения совершают режущие кромки зуборезного инструмента при образовании сопряженных профилей способом копирования и способом обкатки?
- 9 Какие геометрические параметры определяют исходный и производящий контуры при нарезании эвольвентных зубчатых колес инструментом реечного типа?
- 10 Какие размеры нарезаемого колеса изменяются при положительном и отрицательном смещении зуборезного инструмента?
- 11 Какие эвольвентные передачи называют нулевыми, равносмещенными, положительными и отрицательными?
- 12 Как изменяются угол зацепления и межосевое расстояние эвольвентной цилиндрической передачи при изменении суммы коэффициентов составляющих колес?
- 13 Что называют коэффициентом воспринимаемого смещения, уравнивающего смещения, торцового перекрытия?
- 14 В чем заключаются дополнительные условия геометрического синтеза эвольвентного зацепления?
- 15 При каких условиях возникает явление подрезания зубьев и как его избежать при нарезании колес инструментом реечного типа?
- 16 Что называют блокирующим контуром?
- 17 Как пользоваться блокирующим контуром при выборе коэффициентов смещения?
- 18 Как нарезают косозубые цилиндрические колеса и чем отличаются косозубые цилиндрические передачи от прямозубых?

#### **Раздел 6 Колебания в механизмах**

- 1 Какие реакции называют динамическими?
- 2 При каких условиях динамические реакции в опорах вращающегося звена отсутствуют?
- 3 От каких факторов зависит силы инерции вращающихся масс?
- 4 Какие различают виды неуравновешенности вращающихся звеньев?
- 5 Что принимают за меру статической неуравновешенности и как выражают меру полной неуравновешенности вращающегося звена?
- 6 Как выбирают плоскости коррекции при полном уравнивании?
- 7 В какой последовательности выполняют динамическую балансировку жестких роторов?
- 8 Мера оценки равномерности движения механизма.
- 9 Применение маховика в механизмах.
- 10 Колебания скорости главного вала (начального звена) при установившемся режиме движения машинного агрегата.

### **8. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.



Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.

Рабочую программу по дисциплине «Теория механизмов и машин» составил к.т.н., доцент кафедры «Автомобили и транспортно-технологические средства» Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета Сергей Васильевич Стрыгин  
Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по направлениям подготовки 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов;

- учебными планами (очной, заочной форм обучения) по указанным направлениям подготовки.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: Сергей Васильевич Стрыгин, старший преподаватель кафедры «Автомобили и транспортно-технологические средства»

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Автомобили и транспортно-технологические средства» (протокол № 11 от 29.06.2024).