

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
15.03.06 Мехатроника и робототехника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теория механизмов и машин

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль): Электрооборудование и электропривод
подвижного состава

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 610876
Подписал: заведующий кафедрой Григорьев Павел
Александрович
Дата: 27.06.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- формирование у студентов теоретических знаний о структуре, кинематике и динамике механизмов и машин;
- развитие навыков анализа и синтеза типовых механизмов, используемых в машиностроении;
- подготовка к решению практических задач проектирования и эксплуатации механических систем.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- изучение основ структурного, кинематического и динамического анализа механизмов;
- освоение методов расчета и проектирования типовых механических передач;
- развитие навыков применения аналитических и графических методов исследования механизмов;
- изучение принципов работы и особенностей различных типов механизмов;
- формирование умения проводить силовой анализ механических систем.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-1 - Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области проектирования ПСЖД;

ПК-4 - Способен осуществлять предпроектное обследование и подготовку технико-экономического обоснования создания электрооборудования и электропривода ПСЖД.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- основные понятия и определения ТММ;
- классификацию механизмов и их структурные особенности;
- методы структурного, кинематического и силового анализа механизмов;

- основные виды механических передач и их характеристики;
- принципы динамики машин и методы уравнивания механизмов.

Уметь:

- проводить структурный анализ механизмов;
- выполнять кинематические расчеты механизмов аналитическими и графическими методами;
- определять скорости и ускорения точек звеньев механизма;
- проводить силовой анализ механизмов.

Владеть:

- методами структурного синтеза механизмов;
- навыками построения планов скоростей и ускорений;
- методикой кинетостатического расчета механизмов;
- способами анализа и синтеза типовых механических передач.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 44 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован

полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Цель и задачи курса. Инженерное проектирование. Машина и механизм (часть 1) Рассматриваемые вопросы: - цель и задачи курса ТММ; - краткая историческая справка; - понятие об инженерном проектировании; - методы проектирования; - основные этапы процесса проектирования; - понятие о технической системе и ее элементах; - машины и их классификация; - понятие о машинном агрегате; - механизм и его элементы; - модели машин.
2	Цель и задачи курса. Инженерное проектирование. Машина и механизм (часть 2) Рассматриваемые вопросы: - классификация механизмов; - рычажные механизмы; - кулачковые механизмы; - передачи вращения; - фрикционные передачи; - зубчатые передачи; - храповые механизмы; - механизмы с гибкими звеньями. - клиновые и винтовые механизмы. - механизмы с гидравлическими и пневматическими устройствами. - основные кинематические и силовые отношения в передачах.
3	Структура механизмов (часть 1) Рассматриваемые вопросы: - классификация кинематических пар; - классификация кинематических цепей; - понятие о структурном анализе и синтезе; - основные понятия структурного синтеза и анализа.
4	Структура механизмов (часть 2) Рассматриваемые вопросы: - структура механизмов; - структурные группы для плоских рычажных механизмов; - избыточные связи; - лишние степени свободы; - структурная формула плоского механизма;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- замена высших кинематических пар низшими; - классификация плоских механизмов по Ассуру; - порядок структурного исследования плоского механизма.
5	Кинематический анализ механизмов (часть 1) Рассматриваемые вопросы: - цели и задачи кинематического анализа; - графический метод кинематического анализа; - графоаналитический метод кинематического анализа.
6	Кинематический анализ механизмов (часть 2) Рассматриваемые вопросы: - определение скоростей графоаналитическим методом; - определение ускорений графоаналитическим методом; - планы скоростей и ускорений шарнирного четырёхзвенника.
7	Кинематический анализ механизмов (часть 3) Рассматриваемые вопросы: - использование плана скоростей и плана ускорений для определения радиуса кривизны траектории движения точки; - использование плана скоростей и плана ускорений для определения мгновенного центра скоростей (МЦС) и мгновенного центра ускорений (МЦУ) звена; - аналитический метод кинематического анализа.
8	Силовой (кинетостатический) анализ механизмов (часть 1) Рассматриваемые вопросы: - общие сведения и определения; - этапы кинетостатического расчёта; - силы, действующие в механизмах.
9	Силовой (кинетостатический) анализ механизмов (часть 2) Рассматриваемые вопросы: - статическая определимость кинематической цепи; - силовой анализ характерных структурных групп.
10	Силовой (кинетостатический) анализ механизмов (часть 3) Рассматриваемые вопросы: - теорема о «жёстком» рычаге Жуковского; - силовой анализ механизма с учетом сил трения; - теоретические основы определения коэффициента трения.
11	Динамика машин и механизмов (часть 1) Рассматриваемые вопросы: - общие положения; - кинетическая энергия, приведенная масса, приведенный момент инерции механизма; - уравнение движения машины в форме кинетической энергии; - уравнение движения машины в дифференциальной форме.
12	Динамика машин и механизмов (часть 2) Рассматриваемые вопросы: - режимы движения машины; - механический КПД механизма; - определение КПД машинного агрегата при последовательном соединении входящих в него механизмов; - определение КПД машинного агрегата при параллельном соединении входящих в него механизмов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Анализ структуры плоского рычажного механизма В результате выполнения задания студенты научатся определять степень подвижности механизма по формуле Чебышева, выделять структурные группы и классифицировать механизм по Ассуре.
2	Построение кинематической схемы механизма В результате выполнения задания студенты освоят методику перевода конструктивной схемы механизма в кинематическую, научатся правильно изображать кинематические пары и звенья.
3	Графический анализ положений звеньев механизма В результате выполнения задания студенты построят ряд положений шарнирного четырехзвенника, определят крайние положения и углы качания выходного звена.
4	Построение плана скоростей механизма В результате выполнения задания студенты освоят методику графического определения линейных и угловых скоростей звеньев плоского механизма.
5	Построение плана ускорений механизма В результате выполнения задания студенты научатся графически определять нормальные, тангенциальные и кориолисовы ускорения точек звеньев механизма.
6	Аналитический кинематический расчет механизма В результате выполнения задания студенты освоят методику аналитического определения перемещений, скоростей и ускорений точек механизма.
7	Определение мгновенных центров скоростей В результате выполнения задания студенты научатся находить МЦС для всех звеньев механизма и использовать их для определения скоростей.
8	Кинетостатический анализ структурной группы II класса В результате выполнения задания студенты определяют реакции в кинематических парах для типовой двухповодковой группы.
9	Расчет механизма с учетом сил трения В результате выполнения задания студенты научатся учитывать силы трения в кинематических парах при силовом анализе механизма.
10	Применение рычага Жуковского В результате выполнения задания студенты освоят методику определения уравнивающей силы с помощью рычага Жуковского.
11	Расчет приведенного момента инерции механизма В результате выполнения задания студенты научатся приводить массы и моменты инерции звеньев к ведущему звену.
12	Определение кинетической энергии механизма В результате выполнения задания студенты рассчитают кинетическую энергию всех движущихся звеньев механизма.
13	Расчет КПД механической передачи В результате выполнения задания студенты определяют механический КПД для многоступенчатой передачи с последовательным соединением элементов.
14	Анализ режимов движения машины В результате выполнения задания студенты построят график движения машины и определят коэффициент неравномерности хода.
15	Расчет маховика для выравнивания движения В результате выполнения задания студенты определяют момент инерции маховика, необходимый для обеспечения заданного коэффициента неравномерности.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
16	Синтез зубчатой передачи В результате выполнения задания студенты рассчитают основные параметры эвольвентного зубчатого зацепления и выполнят его геометрическое построение.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Текущая подготовка к практическим занятиям
2	Самостоятельное изучение дополнительной литературы
3	Подготовка к промежуточной аттестации.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Чмиль, В. П. Теория механизмов и машин : учебно-методическое пособие / В. П. Чмиль. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-1222-8.	URL: https://e.lanbook.com/book/209816 (дата обращения: 04.07.2025). - Текст: электронный.
2	Галкин, П. А. Теория механизмов и машин : учебное пособие / П. А. Галкин. — Тамбов : ТГТУ, 2022. — 127 с. — ISBN 978-5-8265-2535-7.	URL: https://e.lanbook.com/book/355202 (дата обращения: 04.07.2025). - Текст: электронный.
3	Афанасьев, А. И. Прикладная механика. Теория механизмов и машин. Детали машин : учебное пособие / А. И. Афанасьев, Н. В. Ахлюстина, А. А. Чиркова. — Екатеринбург : УГГУ, 2023. — 155 с.	URL: https://e.lanbook.com/book/453458 (дата обращения: 04.07.2025). - Текст: электронный.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Office (Word, Excel); КОМПАС-3D.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Наземные
транспортно-технологические
средства»

П.А. Григорьев

Согласовано:

Заведующий кафедрой НТТС

П.А. Григорьев

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин