

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)

Детали машин и основы конструирования

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 знаний о конструкциях, принципах работы и методах расчета деталей и узлов машин общего назначения;
- развитие навыков проектирования механических передач, валов, соединений и других элементов машин;
- подготовка к решению практических задач по выбору, расчету и конструированию деталей машин с учетом требований надежности, долговечности и экономичности.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- изучение основных видов механических передач, их характеристик и областей применения;
- освоение методов расчета деталей машин на прочность, жесткость, износостойкость и виброустойчивость;
- изучение стандартных соединений и методов их проектирования;
- развитие навыков конструирования узлов машин.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-4 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.;

ПК-2 - Способен осуществлять подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ в области проектирования ПСЖД;

ПК-5 - Способен осуществлять подготовку текстовой и графической частей эскизного и технического проектов электропривода и электрооборудования ПСЖД.

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

Знать:

- основные типы деталей и узлов машин, их назначение и классификацию;
- критерии работоспособности деталей машин;

- методы расчета механических передач, валов, подшипников и соединений;
- стандарты и нормативы на детали машин;
- материалы, применяемые в машиностроении.

Уметь:

- выбирать оптимальные конструкции деталей машин в зависимости от условий эксплуатации;
- проводить расчеты на прочность, жесткость и долговечность деталей и узлов;
- разрабатывать чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с ЕСКД;
- подбирать стандартные элементы по каталогам.

Владеть:

- навыками работы со справочной литературой и нормативными документами;
- методами компьютерного моделирования;
- основами проектной деятельности (от расчета до оформления технической документации).

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	Введение в дисциплину Рассматриваемые вопросы: - основные понятия и определения деталей машин; - классификация деталей и узлов машин; - критерии работоспособности деталей машин; - основные принципы проектирования деталей машин.
2	Основы расчета деталей машин Рассматриваемые вопросы: - виды нагрузок и напряжений в деталях машин; - основные теории прочности; - понятие коэффициента запаса прочности; - расчеты на прочность при статических нагрузках.
3	Соединения деталей машин Рассматриваемые вопросы: - классификация соединений деталей; - неподвижные разъемные соединения; - неподвижные неразъемные соединения; - подвижные соединения деталей.
4	Резьбовые соединения Рассматриваемые вопросы: - классификация резьб и их параметры; - расчет резьбовых соединений на прочность; - способы стопорения резьбовых соединений; - конструктивные формы резьбовых деталей.
5	Заклепочные соединения Рассматриваемые вопросы: - виды заклепок и заклепочных соединений; - расчет заклепочных соединений; - технология выполнения заклепочных соединений; - применение заклепочных соединений в современном машиностроении.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
6	Сварные соединения Рассматриваемые вопросы: - виды сварных соединений; - расчет сварных соединений; - конструктивные особенности сварных соединений; - контроль качества сварных соединений.
7	Шпоночные и шлицевые соединения Рассматриваемые вопросы: - виды шпоночных соединений; - расчет шпоночных соединений; - шлицевые соединения и их классификация; - расчет шлицевых соединений.
8	Передачи в машинах Рассматриваемые вопросы: - классификация механических передач; - основные кинематические и силовые соотношения; - критерии работоспособности передач; - методы расчета передач.
9	Зубчатые передачи Рассматриваемые вопросы: - основные параметры зубчатых колес; - классификация зубчатых передач; - материалы и термообработка зубчатых колес; - расчет зубчатых передач на прочность.
10	Червячные передачи Рассматриваемые вопросы: - основные параметры червячных передач; - кинематика червячных передач; - материалы червяков и червячных колес; - расчет червячных передач.
11	Ременные передачи Рассматриваемые вопросы: - типы ремней и конструкция передач; - кинематика ременных передач; - силы в ременных передачах; - расчет ременных передач.
12	Цепные передачи Рассматриваемые вопросы: - типы цепей и конструкция передач; - кинематика цепных передач; - силы в цепных передачах; - расчет цепных передач.
13	Валы и оси Рассматриваемые вопросы: - классификация валов и осей; - конструктивные элементы валов; - расчет валов на прочность и жесткость; - опоры валов.
14	Подшипники качения Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- классификация подшипников качения; - обозначение подшипников; - расчет подшипников на долговечность; - конструкции узлов с подшипниками качения.
15	Подшипники скольжения Рассматриваемые вопросы: - классификация подшипников скольжения; - расчет подшипников скольжения; - материалы подшипников скольжения; - системы смазки подшипников скольжения.
16	Муфты приводов Рассматриваемые вопросы: - классификация муфт; - жесткие муфты; - компенсирующие муфты; - предохранительные и автоматические муфты.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Расчет болтового соединения В результате выполнения практического задания студенты научатся определять нагрузку на болт, рассчитывать его диаметр по условиям прочности и выбирать стандартные крепежные детали.
2	Расчет заклепочного соединения В результате выполнения практического задания студенты освоят методику определения количества заклепок, их диаметра и шага расположения в соединении.
3	Расчет сварного шва В результате выполнения практического задания студенты научатся рассчитывать размеры сварных швов при различных видах нагружения и выбирать оптимальный тип сварного соединения.
4	Подбор шпоночного соединения В результате выполнения практического задания студенты освоят методику выбора стандартной шпонки, расчета ее размеров и проверки на смятие и срез.
5	Расчет шлицевого соединения В результате выполнения практического задания студенты научатся определять основные параметры шлицевого соединения и проверять его на прочность.
6	Расчет прямозубой цилиндрической передачи В результате выполнения практического задания студенты освоят методику определения основных геометрических параметров зубчатой передачи и проверочного расчета на контактную прочность.
7	Расчет косозубой цилиндрической передачи В результате выполнения практического задания студенты научатся учитывать угол наклона зубьев при расчете геометрических параметров и прочности передачи.
8	Расчет конической зубчатой передачи В результате выполнения практического задания студенты освоят методику определения основных параметров конических колес и проверочного расчета передачи.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
9	Расчет червячной передачи В результате выполнения практического задания студенты научатся определять основные геометрические параметры червячной пары и выполнять проверочные расчеты.
10	Расчет клиноременной передачи В результате выполнения практического задания студенты освою методику подбора ремня по стандарту, определения геометрических параметров передачи и расчета ее долговечности.
11	Расчет цепной передачи В результате выполнения практического задания студенты научатся выбирать тип и размер цепи, определять основные параметры передачи и выполнять проверочные расчеты.
12	Расчет вала на прочность и жесткость В результате выполнения практического задания студенты освою методику определения опасных сечений вала, расчета эквивалентных напряжений и проверки жесткости.
13	Подбор подшипников качения В результате выполнения практического задания студенты научатся выбирать тип подшипника по каталогу, определять его динамическую грузоподъемность и рассчитывать долговечность.
14	Расчет подшипников скольжения В результате выполнения практического задания студенты освою методику определения рабочих характеристик подшипника скольжения и проверки условий жидкостного трения.
15	Подбор муфты В результате выполнения практического задания студенты научатся выбирать тип муфты по условиям работы, определять ее размеры и выполнять проверочные расчеты.
16	Комплексный расчет привода В результате выполнения практического задания студенты закрепят навыки проектирования механических передач, научатся согласовывать параметры отдельных элементов привода и оформлять техническую документацию.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Текущая подготовка к практическим занятиям
2	Самостоятельное изучение дополнительной литературы
3	Выполнение курсового проекта.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

Общие исходные данные для всех вариантов:

- тип редуктора: одноступенчатый цилиндрический;
- вид зубчатой передачи: прямозубая/косозубая (по варианту);
- материал зубчатых колес: сталь 40Х/45 (по варианту);
- термообработка: улучшение/цементация (по варианту);

- срок службы: 10 лет;
- режим работы: средний равномерный.

Варианты заданий:

Вариант 1

Мощность на входе: 5.5 кВт

Частота вращения входного вала: 1500 об/мин

Передаточное число: 4

Расположение зубчатых колес: симметричное

Вариант 2

Мощность на входе: 7.5 кВт

Частота вращения входного вала: 1000 об/мин

Передаточное число: 3.15

Расположение зубчатых колес: несимметричное

Вариант 3

Мощность на входе: 4 кВт

Частота вращения входного вала: 3000 об/мин

Передаточное число: 5

Тип зубьев: косозубые ($\beta=10^\circ$)

Вариант 4

Мощность на входе: 11 кВт

Частота вращения входного вала: 750 об/мин

Передаточное число: 3.55

Материал: сталь 40Х с цементацией

Вариант 5

Мощность на входе: 3 кВт

Частота вращения входного вала: 500 об/мин

Передаточное число: 6.3

Расположение: шестерня консольная

Вариант 6

Мощность на входе: 15 кВт

Частота вращения входного вала: 2000 об/мин

Передаточное число: 2.5

Тип зубьев: косозубые ($\beta=15^\circ$)

Вариант 7

Мощность на входе: 9 кВт

Частота вращения входного вала: 600 об/мин

Передаточное число: 4.5

Материал: сталь 45 с улучшением

Вариант 8

Мощность на входе: 2.2 кВт

Частота вращения входного вала: 950 об/мин

Передаточное число: 5.6

Режим работы: тяжелый

Вариант 9

Мощность на входе: 18.5 кВт

Частота вращения входного вала: 1500 об/мин

Передаточное число: 3.15

Тип зубьев: шевронные

Вариант 10

Мощность на входе: 10 кВт

Частота вращения входного вала: 3000 об/мин

Передаточное число: 2.8

Материал: сталь 40ХН с азотированием

Вариант 11

Мощность на входе: 6.3 кВт

Частота вращения входного вала: 720 об/мин

Передаточное число: 4

Расположение: асимметричное

Вариант 12

Мощность на входе: 12 кВт

Частота вращения входного вала: 1000 об/мин

Передаточное число: 3.15

Тип зубьев: косозубые ($\beta=12^\circ$)

Вариант 13

Мощность на входе: 8 кВт

Частота вращения входного вала: 600 об/мин

Передаточное число: 5

Материал: сталь 35ХМ с закалкой

Вариант 14

Мощность на входе: 5 кВт

Частота вращения входного вала: 1500 об/мин

Передаточное число: 4.5

Режим работы: легкий

Вариант 15

Мощность на входе: 22 кВт

Частота вращения входного вала: 750 об/мин

Передаточное число: 2.24

Тип зубьев: прямозубые

Вариант 16

Мощность на входе: 3.7 кВт

Частота вращения входного вала: 2800 об/мин

Передаточное число: 6.7

Материал: сталь 40Х с улучшением

Вариант 17

Мощность на входе: 14 кВт

Частота вращения входного вала: 1000 об/мин

Передаточное число: 3.55

Расположение: симметричное

Вариант 18

Мощность на входе: 9.5 кВт

Частота вращения входного вала: 1500 об/мин

Передаточное число: 4

Тип зубьев: косозубые ($\beta=8^\circ$)

Вариант 19

Мощность на входе: 7 кВт

Частота вращения входного вала: 950 об/мин

Передаточное число: 5.6

Материал: сталь 45 с улучшением

Вариант 20

Мощность на входе: 25 кВт

Частота вращения входного вала: 500 об/мин

Передаточное число: 2

Режим работы: тяжелый ударный

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Детали машин : учебник / М. А. Мельчаков, В. А. Власов, С. М. Поляков, О. Б. Лисовская. — Киров : ВятГУ, 2023. — 272 с.	URL: https://e.lanbook.com/book/390695 (дата обращения: 04.07.2025). - Текст: электронный.
2	Тюняев, А. В. Детали машин : учебник / А. В. Тюняев, В. П. Звездаков, В. А. Вагнер. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-1461-1.	URL: https://e.lanbook.com/book/211130 (дата обращения: 04.07.2025). - Текст: электронный.
3	Механика передаточных механизмов и детали машин : учебное пособие / В. Т. Батиенков, Р. В. Батиенков, Е. В. Скринников, В. А. Лепихова. — Новочеркасск : ЮРГПУ (НПИ), 2024. — 214 с. — ISBN 978-5-9997-0928-8.	URL: https://e.lanbook.com/book/494468 (дата обращения: 04.07.2025). - Текст: электронный.
4	Клоков, В. Г. Детали машин. Атлас конструкций : атлас / В. Г. Клоков, В. В. Ужва. — Москва : Московский Политех, 2011. — 220 с. — ISBN 978-5-2760-1962-8.	URL: https://e.lanbook.com/book/51735 (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:

Курсовой проект в 5 семестре.

Экзамен в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

профессор, профессор, д.н. кафедры
«Наземные транспортно-
технологические средства»

Л.А. Сладкова

Согласовано:

Заведующий кафедрой НТТС

П.А. Григорьев

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин