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 - программа специалитета
по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Детали машин и основы конструирования

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Пассажирские вагоны

Форма обучения: Очно-заочная

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

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 87771
Подписал: заведующий кафедрой Куликов Михаил Юрьевич
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Детали машин и основы конструирования» являются:

- усвоение студентами основ теории, расчета и конструирования деталей и узлов машин, формирование навыков конструирования.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-3 - Способен участвовать в подготовке проектов объектов подвижного состава и технологических процессов.

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

Знать:

- основы проектирования машин;
- классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин;
- методы расчета по критериям работоспособности.

Уметь:

- рассчитывать типовые детали, механизмы;
- подбирать, исходя из заданных нагрузок и условий эксплуатации, комплектующие изделия (муфты, подшипники, детали резьбовых соединений, редукторы и др.);
- выполнять чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями к конструкторской документации;
- пользоваться нормативными документами, справочниками, поисковыми системами для решения задач проектирования и конструирования.

Владеть:

- навыками критического анализа конструктивных решений деталей и сборочных единиц, изделий в целом;
- навыками конструирования и расчета типовых узлов и деталей машин;
- навыками оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 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	
		№7	№8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	144	80	64
В том числе:			
Занятия лекционного типа	64	32	32
Занятия семинарского типа	80	48	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 108 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 содержание дисциплины "Детали машин и основы конструирования". Рассматриваемые вопросы: - основные понятия и определения; - классификация машин, механизмов, деталей.
2	Характеристики передаточных механизмов. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- классификация, качественные и количественные параметры; - необходимость применения передаточных механизмов; - виды механических передач и их параметры.
3	Цилиндрические зубчатые передачи. Рассматриваемые вопросы: - геометрия и размерные характеристики; - виды повреждений и критерии работоспособности; - проектный расчет прямозубой передачи; - особенности конструкции и расчета косозубых передач.
4	Конические зубчатые передачи. Рассматриваемые вопросы: - конструкция, размерные характеристики, расчетные зависимости; - передачи с непрямыми зубьями; - сравнительная характеристика цилиндрических и конических передач.
5	Планетарные передачи. Рассматриваемые вопросы: - особенности конструкции; - принцип действия; - особенности проектного расчета.
6	Валы и оси. Рассматриваемые вопросы: - различие валов и осей, классификационные признаки валов; - конструирование, способы снижения концентрации напряжений; - материалы валов, проектный и проверочный расчеты.
7	Подшипники качения. Рассматриваемые вопросы: - устройство, типы, конструктивные особенности, обозначение в технической документации; - виды повреждений, материалы, подбор подшипников; - расчет на долговечность и статическую прочность.
8	Подшипники скольжения. Рассматриваемые вопросы: - устройство и принцип действия; - сравнение гидростатические и гидродинамические подшипники скольжения; - режимы трения в гидродинамических подшипниках; - материалы подшипников и смазочные материалы.
9	Зацепление Новикова М.Л. Волновые передачи. Рассматриваемые вопросы: - конструкции и принцип действия; - технические характеристики, область применения.
10	Фрикционные передачи и вариаторы. Рассматриваемые вопросы: - конструктивное исполнение; - силы и напряжения, материалы; - расчет на контактную прочность; - вариаторы.
11	Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Рассматриваемые вопросы: - статическая и усталостная прочность; - жесткость, износостойкость; - теплостойкость, виброустойчивость.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
12	Ременные передачи. Рассматриваемые вопросы: - конструкция и параметры; - силы и силовые зависимости; - напряжения в ремне, материалы ремней; - проектирование ременных передач, область применения.
13	Цепные передачи. Рассматриваемые вопросы: - конструкция зубчатых и роликовых цепей; - размерные характеристики, кинематика и динамика цепной передачи; - критерии работоспособности и расчета; - практический расчет цепной передачи.
14	Червячные передачи. Рассматриваемые вопросы: - устройство и классификация; - геометрические и кинематические характеристики; - виды повреждений, силы в зацеплении и КПД; - критерии работоспособности и расчета.
15	Соединения и соединительные устройства. Шпоночные и шлицевые соединения. Рассматриваемые вопросы: - классификация соединений; - конструкции, классификация, расчетные зависимости.
16	Резьбовые соединения. - параметры деталей резьбового соединения, классификация резьб, теория винтовой пары, КПД винтовой пары, анализ напряженного состояния, способы стопорения; - материалы и допустимые напряжения; - расчеты болтовых соединений для различных вариантов нагружения.
17	Расчет и выбор посадки с натягом. Рассматриваемые вопросы: - применение посадок с натягом; - теоретические зависимости; - понятие функционального натяга; - алгоритм расчета и порядок выбора посадки.
18	Сварные соединения. Рассматриваемые вопросы: - виды сварных соединений и сварочных швов; - расчет соединений стыковыми и угловыми швами, качество сварки; - определение допустимых напряжений.
19	Заклепочные и клеевые соединения. Рассматриваемые вопросы: - виды соединений и заклепок; - напряженное состояние и расчет на прочность.
20	Муфты. Рассматриваемые вопросы: - классификация, функции, конструкции; - подбор стандартных муфт.
21	Нормирование точности размерных и геометрических характеристик. Рассматриваемые вопросы: - СДП линейных размеров; - отклонения формы и расположения;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- шероховатость поверхности; - указание норм точности на чертежах.
22	Стандартизация и нормирование точности типовых соединений и узлов. Рассматриваемые вопросы: - СДП подшипников качения; - СДП резьбовых соединений; - СДП шпоночных и шлицевых соединений.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Испытание соединений с натягом. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются: - изучение конструкции механического пресса; - определение зависимости сил запрессовки/ выпрессовки от длины сопряжения.
2	Испытание клеммового соединения. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются: - изучение конструкций и нагрузочной способности клеммовых соединений; - установление нагрузочной способности соединения от силы затяжки болта.
3	Определение потерь на трение в резьбовом соединении. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются: - установление зависимости момента завинчивания от силы затяжки; - определение коэффициента трения на торце и в резьбе.
4	Испытание болтового соединения, работающего на сдвиг. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются: - изучение конструкции соединений чистыми и черными болтами; - установление зависимости сдвигающего усилия от силы затяжки болта.
5	Анализ параметров зубчатого/червячного редукторов. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются:: - изучение состава деталей и узлов зубчатого редуктора, их назначения и конструктивного исполнения; - определение параметров редуктора путем измерений и выполнением расчетов; - определение нагрузочной способности редуктора по выявленным параметрам.
6	Определение момента трения в подшипниках качения. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются: - изучение конструкции стенда для испытания подшипников и правил работы на нем; - исследование зависимости потерь на трение от нагрузки; - определение приведенного коэффициента трения.
7	Определение момента трения в подшипниках скольжения. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются: - знакомство с испытательным оборудованием; - проведение эксперимента по определению потерь на трение при различных режимах нагружения.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Единая система конструкторской документации. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - этапы конструирования; - кинематический и силовой расчеты привода; - определение параметров привода для заданной кинематической схемы.
2	Проектный расчет зубчатой передачи В результате выполнения практического задания рассматриваются: - выбор материалов, - определение допустимых напряжений.
3	Проектный и проверочный расчеты цилиндрической зубчатой передачи В результате выполнения практического задания рассматриваются: - проектный расчет передачи; - проверочный расчет на усталостную и статическую прочность.
4	Проектный и проверочный расчеты конической зубчатой передачи. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - проектный расчет передачи; - проверочный расчет на усталостную и статическую прочность.
5	Редукторы. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - детали и сборочные единицы и их назначение; - конструктивные формы деталей редуктора: выбор, определение размеров.
6	Конструирование и расчет валов. Подбор стандартных муфт В результате выполнения практического задания рассматриваются: - конструирование вала и определение значений диаметров в различных сечениях; - выполнение компоновочного чертежа и установление длин участков вала; - составление расчетной схемы определение нагрузок; - определение нагрузок на валы и опоры; - расчет вала на усталостную прочность.
7	Расчет подшипников на долговечность В результате выполнения практического задания рассматриваются: - конструирование опор с подшипниками качения; - выбор типа подшипника и схемы установки; - определение нагрузок на подшипники и расчет на долговечность.
8	Нормирование точности размерных и геометрических характеристик деталей В результате выполнения практического задания рассматриваются: - правила выполнения рабочих чертежей деталей редуктора; - выбор норм точности; - оформление сборочного чертежа и спецификации.
9	Расчет и конструирование клиноременной передачи. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - практический расчет передачи; - изучение конструкций шкивов и натяжных устройств.
10	Расчет и конструирование передачи приводной роликовой цепью. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - практический расчет передачи; - изучение конструкций звездочек, приводной роликовой цепи, устройств регулирования натяжения цепи.
11	Конструирование и расчет червячной передачи. В результате выполнения практического задания рассматриваются:

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- выбор материалов и определение допустимых напряжений; - проектный и проверочный расчет.
12	Конструирование и расчет шпоночных и шлицевых соединений. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - выбор размеров деталей; - выполнение проектных и проверочных расчетов.
13	Расчет резьбовых соединений. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - работающих на сдвиг (с зазором и без зазора); - группой болтов; - когда внешняя нагрузка раскрывает стык.
14	Расчет сварных соединений. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - стыкового соединения; - нахлесточного – угловым швом, тавровых соединений.
15	Нормирование точности размеров. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - решение задач с использованием стандартов системы допусков и посадок линейных размеров; - определение предельных отклонений размеров; - анализ заданной посадки; - подбор классов допусков.
16	Нормы точности узлов и деталей общего применения. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - выбор норм точности для подшипниковых опор, зубчатых колес; - указание требований к точности на рабочих чертежах валов и зубчатых колес.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение материалов лекции по учебнику
2	Подготовка к лабораторным работам по методическим указаниям
3	Подготовка к практическим занятиям
4	Выполнение задания по кинематическому и силовому расчетам механического привода
5	Освоение расчетных зависимостей, характеризующих геометрию, соотношение сил и нагрузочную способность конических передач с прямыми и круговыми зубьями.
6	Ознакомление с примерами расчета и конструирования плоскоременных передач
7	Ознакомление с примерами расчета и конструирования передач зубчатыми цепями
8	Изучение технических характеристик и конструктивных решений планетарных редукторов.
9	Знакомство с практическими реализациями редукторов, многообразием конструкторских решений применительно к форме и составу узлов и деталей
10	Изучение конструкций червячных редукторов

№ п/п	Вид самостоятельной работы
11	Анализ примеров: конструирования валов и предварительного расчета его диаметров
12	Ознакомление со способами регулирования зазоров в подшипниковых узлах с радиально-упорными подшипниками
13	Знакомство с примерами применения разных типов шпоночных и шлицевых соединений по альбому чертежей
14	Изучение примеров расчета резьбовых соединений
15	Анализ способов регулирования натяжения ремней и цепей и их конструктивных решений.
16	Изучение примеров конструирования и расчета сварных, заклепочных и клеевых соединений
17	Муфт и областями их применения.
18	Точность размерных и геометрических характеристик шпоночных и шлицевых соединений
19	Допуски и посадки резьбовых соединений
20	Нормирование точности деталей, сопрягаемых с подшипниками
21	Выполнение курсовой работы
22	Подготовка к промежуточной аттестации.
23	Выполнение курсового проекта.
24	Подготовка к промежуточной аттестации.
25	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

Темами курсовых проектов являются задания на проектирование механических приводов различной мощности с редуцированием частоты вращения. В некоторых заданиях предусмотрено ступенчатое изменение скорости и реверсирование.

Варианты кинематических схем приводов включают:

- одноступенчатый цилиндрический редуктор и цепную передачу;

- одноступенчатый конический редуктор и цепную передачу;

- одноступенчатый цилиндрический редуктор и клиноременную передачу;

- одноступенчатый конический редуктор и клиноременную передачу;

- двухступенчатый редуктор, выполненный по развернутой схеме;

- двухступенчатый соосный редуктор;

- двухступенчатый редуктор с раздвоенный первой ступенью;

- коническо-цилиндрический редуктор;

- реверсивный редуктор и др.

В задании на проектирование предусмотрено использование передач с прямыми, косыми, шевронными и круговыми зубьями; с приводными роликовыми и зубчатыми цепями.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Детали машин Иванов М.Н., Финогенов В.А. Учебник М: Юрайт, - 457 с. , 2023	НТБ – уч.4, уч.6, чз 2,4; фб. www.urait.ru
2	Конструирование узлов и деталей машин Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Учебник М: Академия, - 496 с. , 2019	НТБ – уч.3,6; чз.2 http://library.miit.ru/
3	Проектирование механических передач Чернавский С.А. и др. Книга М: Альянс, - 590 с. , 2008	НТБ – фб, чз 2; уч.3, 6
4	Детали машин Решетов Д.Н. Учебник М: Машиностроение, - 496 с. , 1989	НТБ – чз 1, уч.4, уч.6
5	Курсовое проектирование механического привода Гвоздев В.Д. Методические указания к курсовой работе М: МИИТ, - 40 с. , 2023	НТБ – чз 2; уч6; фб. http://library.miit.ru/
6	Основы взаимозаменяемости:размерные и геометрические допуски Гвоздев В.Д. Учебное пособие М: РУТ (МИИТ), - 88 с. , 2017	http://library.miit.ru/
7	Метод. указания к лаб. работам по дисциплине «Детали машин» Логин В.В., Филимонов В.М. и др. Методические указания М: МИИТ, - 162 с. , 2015	http://library.miit.ru/

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

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (http://window.edu.ru).

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

Электронная библиотечная система ЭБС Юрайт (http://urait.ru).

Электронная библиотечная система ЭБС Лань (http://lanbook.ru).

Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

Детали машин – онлайн справочник (www. http://detamash.ru/).

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

Для проведения лекционных и практических занятий используется специализированная лекционная аудитория с компьютером, сенсорной доской, проектором и экраном.

Компьютеры, обеспеченные стандартными лицензионными программными продуктами

1. Microsoft Internet Explorer (или другой браузер);
2. Операционная система Microsoft Windows;
3. Microsoft Office;
4. Конструктор тестов АСТ;
5. Система автоматизированного проектирования Компас;
6. Средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта.

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

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET. Программное обеспечение для создания текстовых и графических документов, презентаций.

2.Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

3. Для проведения тестирования: компьютерный класс; кондиционер.

4. Специализированная аудитория для выполнения лабораторных работ, оснащенная средствами и объектами измерений, оборудованная местами хранения средств и объектов измерений, рабочими столами, электрическими розетками, компьютером, проектором и экраном, и доступом в интернет

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7 семестре.
Курсовой проект в 7 семестре.
Экзамен в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Машиноведение, проектирование,
стандартизация и сертификация» В.Д. Гвоздев

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВиТРПС М.В. Козлов

Заведующий кафедрой ТМСУИ М.Ю. Куликов

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова