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: Технология производства и ремонта подвижного состава

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.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- изучение конструкции передаточных механизмов, узлов и деталей общемашиностроительного применения;

- овладение методами применения критериев работоспособности для решения задач конструирования;

- усвоение правил выполнения проектных и проверочных расчетов, требований стандартов ЕСКД

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-4 - Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов.

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

Знать:

основы проектирования деталей и узлов машин и основы конструирования

Уметь:

определять параметры приводов машин, подбирать электрические машины, разрабатывать кинематические схемы проектируемых машин и механизмов

Владеть:

навыками расчета типовых узлов и деталей, подбора стандартных изделий в состав узлов и машин, оформления технической документации в соответствии с требованиями ЕСКД, технологиями разработки проектной и конструкторской документации с использованием компьютерной техники

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 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	
		№6	№7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	24	24
В том числе:			
Занятия лекционного типа	16	8	8
Занятия семинарского типа	32	16	16

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 132 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	Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Рассматриваемые вопросы: - статическая и усталостная прочность; - жесткость, износостойкость; - теплостойкость, виброустойчивость.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
2	Ременные и цепные передачи. Рассматриваемые вопросы: - конструкция и параметры; - силы и силовые зависимости; - напряжения в ремне, материалы ремней; - проектирование ременных передач, область применения. - конструкция зубчатых и роликовых цепей; - размерные характеристики, кинематика и динамика цепной передачи; - критерии работоспособности и расчета; - практический расчет цепной передачи.
3	Механические передачи. 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	Червячные передачи. Рассматриваемые вопросы: - устройство и классификация; - геометрические и кинематические характеристики; - виды повреждений, силы в зацеплении и КПД; - критерии работоспособности и расчета.
6	Ременные и цепные передачи. Рассматриваемые вопросы: - конструкция зубчатых и роликовых цепей; - размерные характеристики, кинематика и динамика цепной передачи; - критерии работоспособности и расчета; - практический расчет цепной передачи.
7	Валы и оси. Рассматриваемые вопросы: - различие валов и осей, классификационные признаки валов; - конструирование, способы снижения концентрации напряжений; - материалы валов, проектный и проверочный расчеты.
8	Подшипники качения. Рассматриваемые вопросы: - устройство, типы, конструктивные особенности, обозначение в технической документации; - виды повреждений, материалы, подбор подшипников; - расчет на долговечность и статическую прочность.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Испытание соединений с натягом. Рассматриваемые вопросы: - изучение конструкции механического пресса; - определение зависимости сил запрессовки/выпрессовки от длины сопряжения.
2	Испытание клеммового соединения Рассматриваемые вопросы: - изучение конструкций и нагрузочной способности клеммовых соединений; - установление нагрузочной способности соединения от силы затяжки болта.
3	Анализ параметров зубчатого редуктора. Рассматриваемые вопросы: - 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.
4	Определение потерь на трение в резьбовом соединении. Рассматриваемые вопросы: - установление зависимости момента завинчивания от силы затяжки; - определение коэффициента трения на торце и в резьбе.
5	Анализ червячного редуктора. Рассматриваемые вопросы: - изучение состава деталей и узлов червячного редуктора, их назначения и конструктивного исполнения; - определение параметров редуктора путем измерений и выполнением расчетов; - определение нагрузочной способности редуктора по выявленным параметрам.
6	Испытание болтового соединения, работающего на сдвиг. Рассматриваемые вопросы: - изучение конструкции соединений чистыми и черными болтами; - установление зависимости сдвигающего усилия от силы затяжки болта.
7	Определение момента трения в подшипниках качения. Рассматриваемые вопросы: - изучение конструкции стенда для испытания подшипников и правил работы на нем; - исследование зависимости потерь на трение от нагрузки; - определение приведенного коэффициента трения.
8	Определение момента трения в подшипниках скольжения. Рассматриваемые вопросы: - знакомство с испытательным оборудованием; - проведение эксперимента по определению потерь на трение при различных режимах нагружения.
9	Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Рассматриваемые вопросы: - статическая и усталостная прочность; - жесткость, износостойкость; - теплостойкость, виброустойчивость.
10	Единая система конструкторской документации. Рассматриваемые вопросы: - этапы конструирования; - кинематический и силовой расчеты привода; - определение параметров привода для заданной кинематической схемы.
11	Проектный и проверочный расчет цилиндрических зубчатых передач. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	- выбор материалов, определение допустимых напряжений; - проектный расчет передачи; - проверочный расчет на усталостную и статическую прочность.
12	Проектный и проверочный расчеты конической зубчатой передачи. Рассматриваемые вопросы: - проектный расчет передачи; - проверочный расчет на усталостную и статическую прочность
13	Конструирование и расчет шпоночных и шлицевых соединений. Рассматриваемые вопросы: - выбор размеров деталей; - выполнение проектных и проверочных расчетов.
14	Расчет резьбовых соединений при постоянных нагрузках. Расчет резьбовых соединений при переменных нагрузках. Расчет групповых болтов Рассматриваемые вопросы: - работающих на сдвиг (с зазором и без зазора); - группой болтов; - когда внешняя нагрузка раскрывает стык.
15	Расчет сварных соединении. Рассматриваемые вопросы: - стыкового соединения; - нахлесточного – угловым швом, тавровых соединений.
16	Геометрические характеристики и их нормирование. Рассматриваемые вопросы: - отклонения формы и расположения; - шероховатость поверхности; - указание норм точности на чертежах.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Единая система конструкторской документации. Рассматриваемые вопросы: - этапы конструирования; - кинематический и силовой расчеты привода; - определение параметров привода для заданной кинематической схемы.
2	Проектный и проверочный расчеты цилиндрической зубчатой передачи. Рассматриваемые вопросы: - выбор материалов, определение допустимых напряжений; - проектный расчет передачи; - проверочный расчет на усталостную и статическую прочность
3	Проектный и проверочный расчеты конической зубчатой передачи. Рассматриваемые вопросы: - проектный расчет передачи; - проверочный расчет на усталостную и статическую прочность.
4	Расчет и конструирование клиноременной передачи. Рассматриваемые вопросы: - практический расчет передачи; - изучение конструкций шкивов и натяжных устройств
5	Расчет и конструирование передачи приводной роликовой цепью. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- практический расчет передачи; - изучение конструкций звездочек, приводной роликовой цепи, устройств регулирования натяжения цепи.
6	Кинематический и прочностной расчеты планетарной передачи. Рассматриваемые вопросы: - изучение конструкции планетарного редуктора; - определение числа зубьев зубчатых колес; - прочностные расчеты.
7	Конструирование и расчет червячной передачи. Рассматриваемые вопросы: - выбор материалов и определение допустимых напряжений; - проектный и проверочный расчет.
8	Конструирование и расчет валов. Подбор стандартных муфт. Рассматриваемые вопросы: - конструирование вала и определение значений диаметров в различных сечениях; - выполнение компоновочного чертежа и установление длин участков вала; - составление расчетной схемы определение нагрузок; - расчет вала на усталостную прочность.
9	Расчет подшипников на долговечность. Рассматриваемые вопросы: - конструирование опор с подшипниками качения; - выбор типа подшипника и схемы установки; - определение нагрузок на подшипники и расчет на долговечность.
10	Конструирование и расчет шпоночных и шлицевых соединений. Рассматриваемые вопросы: - выбор размеров деталей; - выполнение проектных и проверочных расчетов.
11	Расчет резьбовых соединений. Рассматриваемые вопросы: - работающих на сдвиг (с зазором и без зазора); - группой болтов; - когда внешняя нагрузка раскрывает стык.
12	Расчет сварных соединений. Рассматриваемые вопросы: - стыкового соединения; - нахлесточного – угловым швом, тавровых соединений.
13	Нормирование точности размеров. Рассматриваемые вопросы: - решение задач с использованием стандартов системы допусков и посадок линейных размеров; - определение предельных отклонений размеров; - анализ заданной посадки; - подбор классов допусков.
14	Нормы точности узлов и деталей общего применения. Рассматриваемые вопросы: - выбор норм точности. для подшипниковых опор, зубчатых колес; - указание требований к точности на рабочих чертежах валов и зубчатых колес.
15	Подшипники скольжения. Рассматриваемые вопросы: - устройство и принцип действия; - сравнение гидростатические и гидродинамические подшипники скольжения;

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- режимы трения в гидродинамических подшипниках; - материалы подшипников и смазочные материалы.
16	Соединения деталей машин. Шпоночные и шлицевые соединения. Рассматриваемые вопросы: Соединения деталей машин. Шпоночные и шлицевые соединения. Рассматриваемые вопросы: - классификация соединений; - конструкции, классификация, расчетные зависимости.
17	Резьбовые соединения. Рассматриваемые вопросы: - 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.
18	Заклепочные и клеевые соединения. Сварные соединения Рассматриваемые вопросы: - виды соединений и заклепок; - напряженное состояние и расчет на прочность.
19	Муфты. Упругие элементы. Рассматриваемые вопросы: - основные понятия размерной взаимозаменяемости; - СДП линейных размеров.
20	Геометрические характеристики и их нормирование. Рассматриваемые вопросы: - отклонения формы и расположения; - шероховатость поверхности; - указание норм точности на чертежах.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лекционным заняимям.
2	Изучение дополнительной литературы.
3	Самостоятельное изучение тем дисциплины.
4	Подготовка к лабораторной работе.
5	Подготовка к практическим занятиям.
6	Выполнение курсового проекта.
7	Подготовка к промежуточной аттестации.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

- 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.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Детали машин М.Н. Иванов Однотомное издание Высшая школа , 1991	НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.4)
2	Конструирование узлов и деталей машин П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов Однотомное издание Академия , 2003	НТБ (уч.3); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
3	Детали машин Д.Н. Решетов Однотомное издание Машиностроение , 1989	НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.1)
4	Метрология, стандартизация и сертификация Ю.В. Димов Однотомное издание Питер , 2004	НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
5	Курсовое проектирование механического привода В.Д. Гвоздев; МИИТ. Каф. "Машиноведение и сертификация транспортной техники" Однотомное издание МИИТ , 2004	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
6	Расчет двухступенчатых редукторов с цилиндрическими зубчатыми колесами Ю.И. Миловидов, Г.Е. Юрзиков; МИИТ. Каф. "Машиноведение и сертификация транспортной техники" Однотомное издание МИИТ , 2005	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
7	Курсовое проектирование деталей машин С.А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин и др. Однотомное издание Альянс , 2005	НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (чз.2)
8	Расчет коническо-цилиндрического зубчатого редуктора МИИТ. Каф. деталей машин; МИИТ. Каф. "Детали машин" Однотомное издание 1993	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.6)
9	Проектирование механических передач С.А. Чернавский, Г.А. Снесарев, Б.С. Козинцов и др. Однотомное издание Машиностроение , 1984	НТБ (уч.6); НТБ (фб.)

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

- http://library.miit.ru/ - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ;
- http://elibrary.ru/ - научно-электронная библиотека;
- www.i-exam.ru – единый портал интернет тестирования (тесты для самообразования и контроля);
- Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

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

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).

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуются:

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 испытательными стендами, оборудованная рабочими столами, электрическими розетками, компьютером, проектором и экраном, и доступом в интернет.
5. Демонстрационные материалы в виде типовых и оригинальных деталей машин и узлов, плакаты.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6, 7 семестрах.
Курсовой проект в 7 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 ТМСУИ М.Ю. Куликов

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова