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 бакалавриата
по направлению подготовки
23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Детали машин

Направление подготовки: 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль): Стандартизация и метрология в транспортном комплексе

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 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 дисциплины (модуля) являются:

1. Обеспечить подготовку студентов по основам механики, включающим знание общих методов расчетов на прочность и жесткость, познакомиться с критериями пластичности и разрушения, необходимых для участия в работах по расчету и проектированию деталей и узлов разрабатываемых и используемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования и контроля.

2. Сформировать у студентов общекультурные и профессиональные компетенции в области теории прочности и жесткости..

Задачами дисциплины(модуля) являются :

1. Изучение конструкций механизмов, узлов и деталей общемеханического примененния;

2. Освоение методов применения критериев работоспособности и расчета при конструировании узлов и деталей машин;

3. Овладение методами проектных и проверочных расчетов деталей машин;

4. Применение нормативных документов, требований ЕСКД при выполнении проектных и конструкторских работ;

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-5 - Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности;

ПК-10 - Способен в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке программ и методик испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования;

ПК-12 - Способен в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.

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

Знать:

- основные понятия и определения;
- основные законоы механики и уметь применять их при решении задач;
- способ применения.

Уметь:

- составлять и решать уравнения равновесия;
- составлять расчет схемы для конкретного объекта;
- выбирать методы расчета на прочность и жесткость;
- решать задачи на прочность конструкций.

Владеть:

- основами конструирования технических объектов;
- основными положениями теории допусков и посадок;
- навыками работы в системе автоматизированного проектирования при создании чертежей деталей машин.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	96	96
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	64	64

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 48 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 детали машин и их конструирование Рассматриваемые вопросы: - структурный и кинематический анализ механизмов; - понятие степени свободы механизмов и манипуляторов роботов; - определение степени подвижноси плоского механизма; - динамика механизмов; - силы, действующие на механизм; - понятие о внутренних усилиях; - понятие о напряжениях и деформациях; - метод сечений.
2	Соединения Рассматриваемые вопросы: - неразъемные соединения; - сварные соединения; - заклепочные соединения; - конструкция; - методика прочности расчета; - разъемные соединения (резьбовые, шпоночные, шлицевые, штифтовые, профильные); - резьбовые соединения:классификация резьб, конструкция резьбовых деталей, области применения; - шпоночные и шлицевые соединения:конструкция, назначение, достоинства и недостатки; - методика расчета на прочность.
3	Передачи Рассматриваемые вопросы: - механичекие передачи; - назначение и классификация передач; - фрикционные и ременные передачи:назначение и классификация, области применения; - расчет на прочность фрикционных передач; - теория гибкой нити; - расчет ременных передач; - конструкция шкифов; - зубчатые передачи:классификация зубчатых передач, виды повреждений, критерии работоспособности и расчета зубчатых передач; - силы, возникающие в зацеплении; - расчет на прочность;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- конструкция, достоинства и недостатки планетарных передач; - кинематика планетарных зубчатых передач.
4	Силовые приводы и исполнительные механизмы Рассматриваемые вопросы: - приводы механических рук роботов; - конструкция промышленных роботов; - расчет на прочность механических схватов роботов; - конечно-элементный анализ в инженерной практике.
5	Основы конструирования технических объектов и мехатронных модулей Рассматриваемые вопросы: - цель, задачи и методы конструирования; - основные этапы конструирования; - разработка концепции технического объекта; - методы конструирования; - трудности конструирования; - системный подход при конструировании мехатронных модулей; - синергетическая интеграция при конструировании; - этапы конструирования; - основы методики конструирования мехатронных модулей; - техническое задание; - анализ взаимосвязей мехатронного модуля с внешним окружением; - разработка технических требований; - предварительное конструирование основных частей мехатронного модуля; - разработка вариантов эскизной компановки мехатронного модуля; - конструирование с исполнением систем автоматизированного проектирвания; - типы и стадии разработки конструкторской документации.
6	Валы, оси и их опоры Рассматриваемые вопросы: - назначение валов и осей; - классификация валов; - причины поломок валов и критерии и их расчета; - расчет валов на прочность; - назначение и классификация опор; - подшипники скольжения:конструкция, метод расчета, применяемые материалы; - подшипники качения; - методика выбора подшипников качения.
7	Упругие элементы Рассматриваемые вопросы: - назначение и классификация упругих элементов; - характеристика упругого элемента; - конструирование и расчет витой цилиндрической пружины растяжения и сжатия; - тарельчатые пружины, плоские пружины; - рессоры и амортизаторы.
8	Муфты механических приводов Рассматриваемые вопросы: - классификация муфт; - конструкция и расчет; - выбор муфт.
9	Корпусные детали Рассматриваемые вопросы: - конструирование литых корпусов с учетом необходимости смазывания деталей;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- основные положения теории допусков и посадок; - выбор типа смазки.
10	Надежность деталей машин Рассматриваемые вопросы: - основные понятия надежности; - характеристики надежности; - безотказность; - надежность в период нормальной эксплуатации; - недежность в период постепенных отказов; - надежность сложных систем.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Экспериментальное определение параметров соединения с натягом В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются: - вопросы запрессовки и запрессовки вала и втулки.
2	Исследование клеммового соединения В результате выполненния лабораторной работы рассматриваются: - механизм клеммового соединения.
3	Исследование многоступенчатых цтлтндрических рудукторов В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются: - геометрические, кинематические и силовые параметры цилиндрических редукторов.
4	Испытание подшипников качения В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются: - основные виды подшипников и их работа под действием прилагаемых нагрузок.
5	Исследование подшипника скольжения В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются: - вопросы работоспособности подшипников; - выявляются режимы трения.
6	Определение коэффициентов трения в резьбе и на торце гайки В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются: - методы определения моментов и коэффициентов трения в резьбовом соединении.
7	Исследование червячного редуктора В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются: - основные параметры редуктора, его преимущества и недостатки.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Разбор и анализ механизмов по чертежам В результате выполнения практического задания рассматриваются: - от механики к мехатронике; - мехатронные устройств; - классификация мехатронных модулей; - модули движения; - мехатронные модули движения;

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- состав мехатронного модуля движения; - примеры интеллектуальных мехатронных модулей.
2	Структура мехатронных модулей В результате выполнения практического задания рассматриваются: - компоненты мехатронных модулей; - структура механизмов; - структурный анализ механизмов; - структурный синтез механизмов; - модели мехатронных модулей; - критерии интеграции мехатронных модулей.
3	Зубчатые передачи как преобразователи движения В результате выполнения практического задания рассматриваются: - овладеть навыками работы в системе автоматизированного проектирования при создании чертежей деталей машин; - создать чертежи деталей; - проставить необходимые размеры; - заполнить основную надпись.
4	Расчет преобразователей движения В результате выполнения практического задания рассматриваются: - общие сведения; - ременные передачи; - цилиндрические зубчатые передачи; - конические зубчатые передачи; - червячные передачи; - планетарные зубчатые передачи; - волновые зубчатые передач.
5	Выбор подшипников и опор В результате выполнения практического задания рассматриваются: - определение механизма; - основные параметры подшипников; - основные типы подшипников; - сферы применения; - подшипники качения:определение, устройство, классификация, достоинства и недостатки; - подшипники скольжения:определение, устройство, классификация, достоинства и недостатки.
6	Расчет направляющих линейного перемещения В результате выполнения практического задания: - общие сведения; - методика расчета валов, шпилек, направляющих; - построение эпюр изгибающих и крутящих моментов в сечениях направляющих; - проверка на усталостную прочность.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Изучение дополнительной литературы
3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.

5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Цель и задача исследования: закрепление пройденного материала и умение применить его при решении задачи применительно к конкретному объекту. Курсовой проект включает в свой состав набор задач по разделам курса.

1.Растяжение (сжатие). Построение эпюр продольной силы, нормальных напряжений, деформаций.

2.Растяжение (сжатие). Подбор поперечного сечения стержня из условия его прочности и жесткости.

3.Изгиб. Построение эпюр изгибающего момента поперечной силы, нормальных напряжений, касательных напряжений.

4.Изгиб.Подбор поперечного сечения балки из условия его прочности по нормальным напряжениям.

5.Изгиб.Построение эпюры касательных напряжений в заданном сечении.

6. Кручение. Построение эпюр крутящего момента, касательных напряжений, углов закручивания.

7. Кручение. Подбор поперечного сечения вала из условия его прочности и жесткости.

8. Кручение. Подбор поперечного плоского сечения вала из условия его прочности и жесткости.

9. Расчет вала на сложное сопротивление (внецентренное растяжение (сжатие) и изгиб с кручением) с применением 3-ей и 4-ой гипотез прочности.

10. Расчет вала на простое сопротивление (внецентренное растяжение (сжатие) и изгиб с кручением) с применением 3-ей и 4-ой гипотез прочности.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Детали машин и основы конструирования. О. Л. Бережной, Г. Р. Варданян. Учебное пособие Белгород : БГТУ им. В.Г. Шухова, — 149 с. — ISBN 978-5-361-01041-7. , 2022	— URL: https://e.lanbook.com/book/363788 (дата обращения: 13.11.2024).
2	Детали машин и основы конструирования. М. А. Лосева. Методическое пособие Пермь: ПНИПУ, — 98 с. — ISBN 978-5-398-02644-3. , 2021	— URL: https://e.lanbook.com/book/239861 (дата обращения: 13.11.2024).

3	Введение в теорию механизмов и машин. В. Ю. Лавров. Учебное пособие Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, — 143 с. — ISBN 978-5-85546-974-5. , 2016	— URL: https://e.lanbook.com/book/98215 (дата обращения: 13.11.2024).
4	Детали мехатронных модулей роботов и их конструирование. Г. Б. Ургапова, Е. А. Чеканина, Учебное пособие Москва: РТУ МИРЭА, — 36 с. , 2021	— URL: https://e.lanbook.com/book/218759 (дата обращения: 13.11.2024).

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

Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru/;

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) http://www.fcior.edu.ru/;

Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» http://school-collection.edu.ru/;

Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ- http://library.miit.ru/;

Научно-электронная библиотека РУТ (МИИТ) - http://elibrary.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/);

Поисковые системы: Yandex, Mail.

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

Microsoft Office.

Microsoft Interner Explorer(или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Система автоматизированного проектирования Компас 3D.

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы для освоения дисциплины используют:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET.

2. Специализированный учебный комплекс, интерактивной доской; мультимедийным оборудованием (акустическая система, микрофон).

3. Специализированный учебный класс, оснащённый персональными компьютерами Pentium.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 4 семестре.

Экзамен в 4 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.М. Филимонов

Согласовано:

Заведующий кафедрой АТСнаЖТ А.А. Антонов

Заведующий кафедрой ТМСУИ М.Ю. Куликов

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова