

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 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 РУТ (МИИТ)
ID подписи: 87771
Подписал: заведующий кафедрой Куликов Михаил Юрьевич
Дата: 10.04.2023

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

-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.

-сформировать у студентов общекультурные и профессиональные компетенции в области теории прочности и жесткости..

Основными требованиями к уровню освоения дисциплины являются освоение основных законов механики и умение применять их при решении задач:

- составление расчетной схемы для конкретного объекта;
- выбор методов расчета на прочность и жесткость;
- выполнение расчетов на прочность и жесткость;
- применение на практике основ механики разрушения;
- использование полученных навыков при испытаниях.

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:

- разделы "Теоретическая механика", "Теория механизмов и машин", "Сопротивление материалов курса "Механика".

Уметь:

- составлять и решать уравнения равновесия;
- решать задачи на прочность конструкций.

Владеть:

- составлением расчетной схемы для конкретного объекта и формулированием исходных данных.

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 подвижности 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: - механические 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; - 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;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- 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 компоновки мехатронного модуля; - конструирование с исполнением систем автоматизированного проектирования; - 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; - 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; - надежность 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 выполнения лабораторной работы рассматриваются: - механизм клеммового соединения.
3	Исследование многоступенчатых цилиндрических редукторов 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; - 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

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	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.
6	Выполнение курсовой работы.
7	Подготовка к промежуточной аттестации.
8	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Основная тема - разработка приводов исполнительного механизма (по вариантам)

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Детали мехатронных модулей роботов и их конструирование Ургапова Г.Б., Чеканина Е.А. Учебное пособие Москва: РТУ МИРЭА, - 36 с. , 2021	Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система.- URL: https://e.lanbook.com/book/218759
2	Детали машин и основы конструирования Чернилевский Д.В. Учебник Москва: Машиностроение, - 672 с. , 2022	Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/193001 ISBN 978-5-907104-95-2
3	Детали машин и основы конструирования Мудров А.Г., Мудрова А.А. Учебно-методическое издание Вологда: Инфа-Инженерия, - 236 с. , 2021	Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/192462 ISBN 978-5-9729-0614-7
4	Детали машин: расчет и конструирование Плотников П.Н., Недошивина Т.А. Учебное пособие Екатеринбург: УрФУ, - 236 с. , 2016	Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/99073 ISBN 978-5-7996-1727-1
5	Введение в теорию механизмов и машин Лавров В.Ю. Учебное пособие Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им.Д.Ф.Устинова, - 143 с. , 2016	Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/98215 ISBN 978-5-85546-974-5

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, Google, Mail.

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

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office.

Microsoft Internet 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 МПСиС

В.А. Карпычев

Заведующий кафедрой ТМСУИ

М.Ю. Куликов

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова