

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля), как
компонент
программы аспирантуры по научной специальности
2.5.2. Машиноведение,
утвержденной проректором РУТ (МИИТ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Машиноведение»

Кафедра: Кафедра «Наземные транспортно-
технологические средства»
Уровень высшего образования: подготовка кадров высшей квалификации
Научная специальность: 2.5.2. Машиноведение
Форма обучения: Очная

Разработчики

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

Л.А. Сладкова

Согласовано

Заведующий кафедрой НТТС

А.Н. Неклюдов

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин

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: 6216
Подписал: заведующий кафедрой Неклюдов Алексей
Николаевич
Дата: 01.09.2022

1. Цели освоения учебной дисциплины.

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) "Машиноведение" являются приобретение знаний в области теории механизмов и машин, деталей машин:

- для проведения синтеза в структурных и кинематических схемах механизмов и обобщенных структурных схемах машин, оптимизации параметров;
- для разработки теории и методов проектирования машин и механизмов, систем приводов, узлов и деталей машин;
- для разработки методов кинематического и динамического анализа, математического моделирования, анимационного и экспериментального исследования механизмов;
- разработки теории и методов создания машин и механизмов на основе новых физических эффектов и явлений.

Цель изучения учебной дисциплины «Машиноведение» направлена на формирование у обучающегося компетенций в области совокупности средств, способов и методов деятельности, направленных на теоретическую разработку и экспериментальное исследование проблем, связанных с созданием конкурентоспособной отечественной продукции, пополнение и совершенствование базы знаний, национальной технологической среды, ее безопасности, передачу знаний.

2. Место учебной дисциплины в структуре программы аспирантуры.

Дисциплина "Машиноведение" относится к Образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» программы аспирантуры по специальности 2.5.2. Машиноведение.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры.

В результате изучения дисциплины "Машиноведение" аспирант должен:

Знать:

- основные понятия и методы теории вероятности и математической статистики, математические методы решения профессиональных задач;
- алгоритмы типовых численных методов решения математических задач, языки программирования, структуру компьютерных сетей;
- основные логические методы и приемы научных исследований;
- методологические принципы и теории современной науки;
- основные элементы теории статистической проверки гипотез;
- критерии зависимости признаков однородных данных;

- критерии значимости параметров;
- принципы выбора наиболее мощных критериев;
- теорию и методы проектирования машин и механизмов, систем приводов, узлов и деталей машин;
- теорию и методы создания машин и механизмов на основе новых физических эффектов и явлений.

Уметь:

- проводить синтез структурных и кинематических схем механизмов и обобщенных структурных схем машин, оптимизации параметров.
- разрабатывать теорию и методы проектирования машин и механизмов, систем приводов, узлов и деталей машин.

Владеть:

- методами кинематического и динамического анализа, математического моделирования и экспериментального исследования механизмов;
- методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами;
- методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешности при проведении экспериментальных исследований;
- основными методами исследования и проектирования машин, механизмов и приборов;
- инженерной терминологией в области транспортных комплексов;
- навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов;
- методами применения математических методов в технических приложениях.

4. Объем дисциплины (модуля).

4.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа(ов)).

4.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
		№7	№8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	72	72	0
В том числе:			

Занятия лекционного типа	36	36	0
Занятия семинарского типа	36	36	0

4.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы аспирантов, а также в форме контактной работы аспирантов с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 180 академических часа (ов).

4.4. 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.

5. Содержание дисциплины (модуля).

5.1. Занятия лекционного типа.

5.1.1. Лекции.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Введение. Цели и задачи дисциплины. Основные компетентностные показатели.
2	Кинематика механизмов. Основные термины и определения. Кинематические пары и структура механизмов. Структурный анализ механизмов. Цель структурного анализа. Группы Ассур. Формула Чебышева. Подвижность механизмов. Основы проектирования механизмов.
3	Кинематика механизмов. Цель кинематического анализа. Передаточные функции механизма. Передаточное отношение механизма. Определение скоростей механизма.
4	Кинематика механизмов. Определение ускорений звеньев механизма. Классификация механизмов по кинематическим признакам.
5	Динамика механизмов. Термины и определения динамики механизмов. Силы, действующие на звенья механизмов. Сила трения. Инерционные силы. Понятие машинного агрегата.
6	Динамика механизмов. Уравнения движения механизмов. Фазы движения машинного агрегата. Колебательное установившееся движение механизмов. Неравномерность хода. Уравнение движения машинного агрегата.
7	Динамика механизмов. Определение давления на поверхностях контакта: сферических цилиндрических, плоских.
8	Критерии прочности и нагрузочной способности. Работоспособность и надежность машин. Вероятностные методы расчета деталей машин. Трение, изнашивание и смазка деталей. Метод конечных элементов, основные понятия. Выбор материалов. Стандартизация. Взаимозаменяемость. Технология конструкционных материалов и материаловедение. Основные принципы проектирования деталей машин.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
9	Разъемные и неразъемные соединения деталей машин. Соединения (резьбовые, сварные, заклепочные, с натягом, клеммовые, шпоночные, шлицевые).
10	Механические передачи. Зубчатые, волновые, червячные, глобоидные, ременные, цепные, передача винт-гайка, фрикционные, вариаторы).
11	Детали машин. Оси, валы и их соединения.
12	Детали машин. Подшипники качения и скольжения.
13	Детали машин. Муфты. Пружины. Корпусные детали.
14	Приводы. Гидропривод. Пневмопривод. Электропривод.
15	Методы создания машин и механизмов на основе новых физических эффектов и явлений. Основные логические методы и приемы научных исследований. Методологические принципы и теории современной науки.
16	Методы проектирования машин и механизмов, систем приводов, узлов и деталей машин. Математическое моделирование, анимационные и экспериментальные исследования механизмов.
17	Специальные детали машин. Цепи, канаты, блоки, барабаны, крюки. Методика их расчета.
18	Специальные детали машин. Тормоза, безопасные рукоятки, ходовые колеса. Методика их расчета.

5.2. Занятия семинарского типа.

5.2.1. Практические занятия.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Кинематика механизмов. Кинематические пары и структура механизмов. Структурный анализ механизмов. Группы Ассура. Формула Чебышева. Подвижность механизмов. Проектирование механизма по индивидуальному заданию.
2	Кинематика механизмов. Передаточные функции механизма. Передаточное отношение механизма. Определение скоростей механизма.
3	Кинематика механизмов. Определение ускорений звеньев механизма.
4	Динамика механизмов. Определение сил, действующих на звенья механизмов. Сила трения. Инерционные силы. Многоугольник сил.
5	Динамика механизмов. Уравнения движения механизмов. Фазы движения машинного агрегата. Колебательное установившееся движение механизмов. Неравномерность хода. Уравнение движения машинного агрегата.
6	Динамика механизмов. Определение давления на поверхностях контакта: сферических цилиндрических, плоских.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
7	Критерии прочности и нагрузочной работоспособности. Работоспособность и надежность машин. Вероятностные методы расчета деталей машин. Трение, изнашивание и смазка деталей. Метод конечных элементов, основные понятия. Стандартизация. Взаимозаменяемость. Технология конструкционных материалов и материаловедение. Основные принципы проектирования деталей машин.
8	Разъемные и неразъемные соединения деталей машин. Соединения (резьбовые, сварные, заклепочные, с натягом, клеммовые, шпоночные, шлицевые). Расчет соединений.
9	Механические передачи. Зубчатые, волновые, червячные, глобоидные, ременные, цепные, передача винт-гайка, фрикционные, вариаторы). Расчет передач.
10	Детали машин. Оси, валы и их соединения. Расчет и проектирование.
11	Детали машин. Подшипники качения и скольжения. Расчет подшипников.
12	Детали машин. Муфты. Пружины. Корпусные детали. Их расчет.
13	Приводы. Гидропривод. Пневмопривод. Электропривод. Принципы расчета.
14	Методы создания машин и механизмов на основе новых физических эффектов и явлений. Основные логические методы и приемы научных исследований. Методологические принципы и теории современной науки.
15	Методы проектирования машин и механизмов, систем приводов, узлов и деталей машин. Математическое моделирование, анимационные и экспериментальные исследования механизмов.
16	Специальные детали машин. Цепи, канаты, блоки, барабаны, крюки. Методика их расчета.
17	Специальные детали машин. Тормоза, безопасные рукоятки, ходовые колеса. Методика их расчета.

5.3. Самостоятельная работа аспирантов.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельная проработка конспекта лекций.
1	Подготовка к промежуточной аттестации.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	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: 09.10.2022).
2	Гулиа, Н. В. Детали машин : учебник / Н. В. Гулиа,	URL:

	В. Г. Клоков, С. А. Юрков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1091-0.	https://e.lanbook.com/book/211154 (дата обращения: 09.10.2022).
3	Проскорякова, Ю. А. Основы теории и методы проектирования механизмов, систем приводов и деталей машин : учебное пособие / Ю. А. Проскорякова. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2021. — 98 с. — ISBN 978-5-88814-938-6.	URL: https://e.lanbook.com/book/170573 (дата обращения: 09.10.2022).
4	Чмиль, В. П. Теория механизмов и машин / В. П. Чмиль. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 280 с. — ISBN 978-5-507-45310-8.	URL: https://e.lanbook.com/book/264521 (дата обращения: 09.10.2022).
5	Жуков, К. П. Проектирование деталей и узлов машин : учебник / К. П. Жуков, Ю. Е. Гуревич. — 3-е изд. — Москва : Машиностроение, 2022. — 648 с. — ISBN 978-5-907523-23-4.	URL: https://e.lanbook.com/book/307307 (дата обращения: 09.10.2022).
6	Мышкин, Н. К. Трение, смазка, износ. Физические основы и технические приложения трибологии : учебное пособие / Н. К. Мышкин, М. И. Петроковец. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. — 368 с. — ISBN 978-5-9221-0824-9.	URL: https://e.lanbook.com/book/47555 (дата обращения: 09.10.2022).
7	Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х т : справочник / В. И. Анурьев ; под редакцией И. Н. Жестковой. — 11-е изд., стереотип. — Москва : Машиностроение, 2021. — 2816 с. — ISBN 978-5-907104-86-0.	URL: https://e.lanbook.com/book/193015 (дата обращения: 09.10.2022).

7. 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 «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru/>),

«Гарант» (<http://www.garant.ru/>),

Главная книга (<https://glavkniga.ru/>)

Электронно-библиотечная система издательства (<http://e.lanbook.com/>)

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>)

Научная электронная библиотека [Elibrary](https://elibrary.ru/) (<https://elibrary.ru/>)

Официальный сайт ФИПС (<https://fips.ru/>)

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

Microsoft Office (Word, Excel), Компас 3D, APMWinmachine

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

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключенным 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.

10. Форма промежуточной аттестации: Экзамен в 8 семестре.

11. Оценочные материалы.

Оценочные материалы формируются на основе принципов оценивания: валидности, определенности, однозначности, надежности.

Оценочные материалы включают в себя контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, контрольных работ, зачетов, экзаменов, тесты, примерную тематику рефератов, а также иные формы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.