

**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: 01.09.2023

## **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 5 зачетных единиц (180 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	
		№6	№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 108 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/211130">https://e.lanbook.com/book/211130</a> (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.	<a href="https://e.lanbook.com/book/211154">https://e.lanbook.com/book/211154</a> (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: <a href="https://e.lanbook.com/book/170573">https://e.lanbook.com/book/170573</a> (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: <a href="https://e.lanbook.com/book/264521">https://e.lanbook.com/book/264521</a> (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: <a href="https://e.lanbook.com/book/307307">https://e.lanbook.com/book/307307</a> (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: <a href="https://e.lanbook.com/book/47555">https://e.lanbook.com/book/47555</a> (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: <a href="https://e.lanbook.com/book/193015">https://e.lanbook.com/book/193015</a> (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) (<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, АРМWinmachine

**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.