

**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 - программы специалитета  
по специальности  
23.05.01 Наземные транспортно-технологические  
средства,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Гидроприводы НТТС**

|                 |                                  |                          |              |
|-----------------|----------------------------------|--------------------------|--------------|
| Специальность:  | 23.05.01                         | Наземные                 | транспортно- |
|                 |                                  | технологические средства |              |
| Специализация:  | Подъемно-транспортные,           | строительные,            |              |
|                 | дорожные средства и оборудование |                          |              |
| 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: 610876  
Подписал: заведующий кафедрой Григорьев Павел  
Александрович  
Дата: 01.06.2025

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- знакомство студентов с основами функционирования гидрообъемного привода машин;
- изучение принципа действия, устройства, технических характеристик гидроагрегатов используемых в подъемно-транспортных, строительных, дорожных машинах и оборудовании и требований, предъявляемых к ним.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение студентами основными приемами проектирования гидросистем;
- формирование у студентов представления о возможных путях совершенствования гидропривода подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ПК-2** - Способен проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования средств механизации и автоматизации подъёмно-транспортных, строительных и дорожных работ;

**ПК-8** - Способен участвовать в расчетах и проектировании несущих конструкций, сложных, нетиповых механизмов и других устройств, и узлов подъёмно-транспортных, строительных и дорожных машин.

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

### **Знать:**

- устройство узлов и деталей гидравлических приводов подъемно-транспортных, дорожных, строительных машин и оборудования;
- принципы взаимодействия узлов и деталей гидравлических приводов подъемно-транспортных, дорожных, строительных машин и оборудования;
- методы расчета гидравлических приводов подъемно-транспортных, дорожных, строительных машин и оборудования.

### **Уметь:**

- применять знания об устройстве узлов и деталей гидравлических приводов подъемно-транспортных, дорожных, строительных машин и

оборудования;

- обосновывать взаимодействие узлов и деталей гидравлических приводов подъемно-транспортных, дорожных, строительных машин и оборудования;

- применять методы расчета гидравлических приводов подъемно-транспортных, дорожных, строительных машин и оборудования.

**Владеть:**

- навыками обоснования взаимодействия узлов и деталей гидравлических приводов подъемно-транспортных, дорожных, строительных машин и оборудования;

- методами расчета гидравлических приводов подъемно-транспортных, дорожных, строительных машин и оборудования.

**3. Объем дисциплины (модуля).**

**3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 64               | 64         |
| В том числе:                                              |                  |            |
| Занятия лекционного типа                                  | 32               | 32         |
| Занятия семинарского типа                                 | 32               | 32         |

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 44 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.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                       |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Преобразование энергии в гидравлических приводах (общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов).<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- закон Бернулли;<br>- ламинарный поток;<br>- турбулентный поток.                     |
| 2        | Рабочие жидкости гидравлических систем.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- рабочие жидкости для гидросистем на основе минеральных масел;<br>- кинематическая и динамическая вязкость.                                                    |
| 3        | Объемные насосы и гидромоторы.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- шестеренные гидромашины;<br>- пластинчатые гидромашины;<br>- аксиально-поршневые гидромашины;<br>- радиально-поршневые гидромашины.                                    |
| 4        | Гидроцилиндры (принцип действия, назначение, конструкция, параметры).<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- дифференциальные гидроцилиндры;<br>- телескопические гидроцилиндры.                                                             |
| 5        | Гидрораспределители (назначение, конструкция, классификация, основные параметры).<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- золотниковые распределители;<br>- крановые распределители.                                                          |
| 6        | Предохранительно-переливные клапаны. Клапаны давления.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- однокаскадные (прямые) предохранительно-переливные клапаны;<br>- двухкаскадные предохранительно-переливные клапаны;<br>- редуccionные клапаны. |
| 7        | Дроссели и регуляторы потока.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- нерегулируемые дроссели;<br>- регулируемые дроссели;<br>- регуляторы потока.                                                                                            |
| 8        | Гидроаккумуляторы.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- пружинные аккумуляторы;<br>- пневмоаккумуляторы.                                                                                                                                   |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                        |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9        | Фильтры.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- сетчатые фильтры;<br>- пластинчатые фильтры;<br>- магнитные фильтры.          |
| 10       | Монтаж гидроаппаратуры.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- правила монтажа гидроаппаратуры;<br>- типовые монтажные схемы. |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                                                          |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Гидравлические характеристики объемного насоса и напорного клапана.<br>В результате выполнения лабораторной работы студентам необходимо получить экспериментальным путем расходную характеристику насоса и напорного клапана. |
| 2        | Объемный гидромотор.<br>В результате выполнения лабораторной работы студентам необходимо исследовать режим работы объемного гидромотора и получить его гидравлические характеристики.                                         |
| 3        | Дифференциальный гидроцилиндр.<br>В результате выполнения лабораторной работы студентам необходимо провести исследование конструкции и принципа работы гидроцилиндров.                                                        |
| 4        | Потери давления по длине трубопровода и на местных сопротивлениях.<br>В результате выполнения лабораторной работы студентам необходимо определить экспериментальным путем потери давления по длине трубопровода.              |
| 5        | Управление усилием на выходном звене исполнительного механизма с помощью клапанов давления.<br>В результате выполнения лабораторной работы студентам необходимо провести исследование принципа работы редуционного клапана.   |
| 6        | Позиционирование штока гидроцилиндра с помощью гидрозамка.<br>В результате выполнения лабораторной работы студентам необходимо провести исследование принципа работы одностороннего гидрозамка.                               |
| 7        | Дроссельное регулирование скорости гидродвигателей.<br>В результате выполнения лабораторной работы студентам необходимо провести регулирование скорости гидродвигателя с использованием дросселя.                             |
| 8        | Объемное регулирование скорости гидродвигателей.<br>В результате выполнения лабораторной работы студентам необходимо провести исследование работы насоса с регулируемым рабочим объемом.                                      |

### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Изучение функциональных схем и характеристик гидроприводов с дроссельным регулированием скорости.<br>В результате выполнения практического задания рассматриваются следующие вопросы:<br>- схема с дросселем в напорной магистрали; |

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                              |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | - схема с дросселем в сливной магистрали;<br>- схема с дросселем, установленным параллельно предохранительному клапану.                                                                                                                                       |
| 2        | Изучение функциональных схем и характеристик гидроприводов с объемным регулированием скорости.<br>В результате выполнения практического задания рассматриваются следующие вопросы:<br>- схема с регулируемым насосом;<br>- схема с регулируемым гидромотором. |
| 3        | Расчет параметров объемных гидравлических приводов с гидромотором.<br>В результате выполнения практического задания рассматривается порядок расчета гидросистемы с исполнительным механизмом в виде гидромотора.                                              |
| 4        | Расчет параметров объемных гидравлических приводов с гидроцилиндром.<br>В результате выполнения практического задания рассматривается порядок расчета гидросистемы с исполнительным механизмом в виде гидроцилиндра.                                          |
| 5        | Выбор параметров и конструирование насосной станции.<br>В результате выполнения практического задания рассматриваются основные принципы подбора типа насоса для гидросистемы.                                                                                 |
| 6        | Расчет параметров гидробака.<br>В результате выполнения практического задания определяются конструктивные параметры гидробака при различных режимах работы гидросистемы.                                                                                      |
| 7        | Монтаж трубопроводов.<br>В результате выполнения практического задания рассматриваются типы соединений трубопроводов под высокое давление (штуцера, ниппеля, угольники, тройники).                                                                            |
| 8        | Монтаж гидроаппаратуры.<br>В результате выполнения практического задания рассматриваются схемы монтажа контрольно-распределительных гидроаппаратов на плитах.                                                                                                 |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы             |
|----------|----------------------------------------|
| 1        | Подготовка к лабораторным работам.     |
| 2        | Подготовка к практическим занятиям.    |
| 3        | Изучение дополнительной литературы.    |
| 4        | Выполнение курсового проекта.          |
| 5        | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 6        | Подготовка к текущему контролю.        |

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

Курсовой проект состоит из пояснительной записки – 30-35 стр. и графической части 2 листа формата А1-А2.

Выполняется по вариантам:

Вариант 1. Расчет гидропривода поступательного действия (с гидроцилиндром) – по вариантам.

Исходные данные – усилие на штоке гидроцилиндра, скорость движения штока, рабочее давление, тип насоса.

Исходные данные задаются преподавателем.

Порядок расчета:

- 1.1 Определение потребного расхода гидроцилиндра.
- 1.2 Определение конструктивных параметров гидроцилиндра.
- 1.3 Выбор типоразмера насоса.
- 1.4 Определение потребной мощности привода.
- 1.5 Уточнение расходных характеристик насоса.
- 1.6 Определение параметров гидробака.
- 1.7 Подбор распределителя и контрольно-регулирующей аппаратуры.

Графическая часть:

1. Чертеж насосной станции.
2. Чертеж установки распределителя или клапана на гидравлической плите.

Вариант 2. Расчет гидропривода вращательного действия (с гидромотором) – по вариантам.

Исходные данные – крутящий момент на валу гидромотора, скорость вращения вала гидромотора, рабочее давление, тип насоса.

Исходные данные задаются преподавателем.

Порядок расчета:

- 1.1 Определение конструктивных параметров гидромотора. Выбор гидромотора.
- 1.2 Определение потребного расхода гидромотора.
- 1.3 Выбор типоразмера насоса.
- 1.4 Определение потребной мощности привода.
- 1.5 Уточнение расходных характеристик насоса.
- 1.6 Определение параметров гидробака.
- 1.7 Подбор распределителя и контрольно-регулирующей аппаратуры.

Графическая часть:

1. Чертеж насосной станции.
2. Чертеж установки распределителя или клапана на гидравлической

плите.

### Исходные данные

Вариант 1: Гидропривод поступательного действия (с гидроцилиндром)

Вариант 1.1:

Усилие на штоке: 50 кН

Скорость движения штока: 0,1 м/с

Рабочее давление: 16 МПа

Тип насоса: аксиально-поршневой

Вариант 1.2:

Усилие на штоке: 75 кН

Скорость движения штока: 0,05 м/с

Рабочее давление: 20 МПа

Тип насоса: шестеренный

Вариант 1.3:

Усилие на штоке: 100 кН

Скорость движения штока: 0,2 м/с

Рабочее давление: 18 МПа

Тип насоса: радиально-поршневой

Вариант 1.4:

Усилие на штоке: 60 кН

Скорость движения штока: 0,15 м/с

Рабочее давление: 25 МПа

Тип насоса: шестеренный

Вариант 1.5:

Усилие на штоке: 80 кН

Скорость движения штока: 0,08 м/с

Рабочее давление: 22 МПа

Тип насоса: аксиально-поршневой



Вариант 2: Гидропривод вращательного действия (с гидромотором)

Вариант 2.1:

Крутящий момент на валу: 150 Н·м

Скорость вращения вала: 100 об/мин

Рабочее давление: 16 МПа

Тип насоса: шестеренный

Вариант 2.2:

Крутящий момент на валу: 200 Н·м

Скорость вращения вала: 80 об/мин

Рабочее давление: 20 МПа

Тип насоса: аксиально-поршневой

Вариант 2.3:

Крутящий момент на валу: 250 Н·м

Скорость вращения вала: 120 об/мин

Рабочее давление: 18 МПа

Тип насоса: радиально-поршневой

Вариант 2.4:

Крутящий момент на валу: 180 Н·м

Скорость вращения вала: 90 об/мин

Рабочее давление: 22 МПа

Тип насоса: шестеренный

Вариант 2.5:

Крутящий момент на валу: 300 Н·м

Скорость вращения вала: 60 об/мин

Рабочее давление: 25 МПа

Тип насоса: аксиально-поршневой

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

| №<br>п/п | Библиографическое описание                                                                     | Место доступа                                                                           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Гринчар, Н. Г. Основы гидропривода машин : учебное пособие : в 2 частях / Н. Г. Гринчар, Н. А. | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/90945">https://e.lanbook.com/book/90945</a> |

|    |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Зайцева. — Москва : , [б. г.]. — Часть 1 — 2016. — 442 с. — ISBN 978-5-89035-911-7.                                                                                                            | (дата обращения: 10.04.2023). - Текст: электронный.                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2  | Гринчар, Н. Г. Основы гидропривода машин : учебное пособие : в 2 частях / Н. Г. Гринчар, Н. А. Зайцева. — Москва : , [б. г.]. — Часть 2 — 2016. — 565 с. — ISBN 978-5-89035-910-0.             | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/90944">https://e.lanbook.com/book/90944</a><br>(дата обращения: 10.04.2023). - Текст: электронный.                                                                                                                                         |
| 3  | Холин К.М., Никитин О.Ф. Основы гидравлики и объемные гидроприводы. Учебник для Сузов. — М.: Машиностроение, 1989. — 264 с.                                                                    | URL:<br><a href="https://www.studmed.ru/holin-km-nikitin-of-osnovy-gidravliki-i-obemnye-gidroprivody_5223ad2f716.html">https://www.studmed.ru/holin-km-nikitin-of-osnovy-gidravliki-i-obemnye-gidroprivody_5223ad2f716.html</a><br>(дата обращения: 10.04.2023). - Текст: электронный. |
| 4  | Ивановский, Ю. К. Основы теории гидропривода : учебное пособие / Ю. К. Ивановский, К. П. Моргунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2955-4.                          | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/169065">https://e.lanbook.com/book/169065</a><br>(дата обращения: 10.04.2023). - Текст: электронный.                                                                                                                                       |
| 5  | Чмиль, В. П. Гидропневмопривод строительной техники. Конструкция, принцип действия, расчет : учебное пособие / В. П. Чмиль. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1129-0. | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/167863">https://e.lanbook.com/book/167863</a><br>(дата обращения: 10.04.2023). - Текст: электронный.                                                                                                                                       |
| 6  | Гринчар, Н. Г. Гидравлические распределители : учебное пособие / Н. Г. Гринчар, Н. А. Зайцева. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020. — 86 с.                                                            | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/175945">https://e.lanbook.com/book/175945</a><br>(дата обращения: 10.04.2023). - Текст: электронный.                                                                                                                                       |
| 7  | Гидравлические и пневматические системы : учебное пособие / О. С. Володько, А. П. Быченин, О. Н. Черников [и др.]. — Самара : СамГАУ, 2022. — 195 с. — ISBN 978-5-88575-664-8.                 | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/244502">https://e.lanbook.com/book/244502</a><br>(дата обращения: 10.04.2023). - Текст: электронный.                                                                                                                                       |
| 8  | Квашнин, А. И. Элементы гидравлических систем и объемного гидропривода : учебное пособие / А. И. Квашнин. — Пермь : ПНИПУ, 2011. — 274 с. — ISBN 978-5-398-00661-2.                            | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/160430">https://e.lanbook.com/book/160430</a><br>(дата обращения: 10.04.2023). - Текст: электронный.                                                                                                                                       |
| 9  | Завистовский, С. Э. Гидропривод и гидропневмоавтоматика : учебное пособие / С. Э. Завистовский. — Минск : РИПО, 2020. — 271 с. — ISBN 978-985-7234-87-5.                                       | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/194922">https://e.lanbook.com/book/194922</a><br>(дата обращения: 10.04.2023). - Текст: электронный.                                                                                                                                       |
| 10 | Свешников, В. К. Станочные гидроприводы : справочник / В. К. Свешников. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Машиностроение, 2008. — 640 с. — ISBN 978-5-217-03438-3.                        | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/778">https://e.lanbook.com/book/778</a><br>(дата обращения: 10.04.2023). - Текст: электронный.                                                                                                                                             |

6. 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/>)  
Электронная библиотека УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте (<https://umczdt.ru/books/>).

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

Microsoft Office (Word, Excel); КОМПАС-3D

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

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET. Программное обеспечение для создания текстовых и графических документов, презентаций.

2. Специализированная аудитория для выполнения лабораторных и практических работ, оснащенная испытательными стендами, оборудованная рабочими столами, электрическими розетками, компьютером, и доступом в интернет.

3. Альбомы, плакаты, стенды-тренажеры и наглядные пособия.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 6 семестре.

Экзамен в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

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

Н.Г. Гринчар

Согласовано:

Заведующий кафедрой НТТС

П.А. Григорьев

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин

С.В. Володин