

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: 6216
Подписал: заведующий кафедрой Неклюдов Алексей Николаевич
Дата: 01.06.2023

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	Сем. №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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>Преобразование энергии в гидравлических приводах (общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - закон Бернулли; - ламинарный поток; - турбулентный поток.
2	<p>Рабочие жидкости гидравлических систем.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рабочие жидкости для гидросистем на основе минеральных масел; - кинематическая и динамическая вязкость.
3	<p>Объемные насосы и гидромоторы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - шестеренные гидромашины; - пластинчатые гидромашины; - аксиально-поршневые гидромашины; - радиально-поршневые гидромашины.
4	<p>Гидроцилиндры (принцип действия, назначение, конструкция, параметры).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дифференциальные гидроцилиндры; - телескопические гидроцилиндры.
5	<p>Гидрораспределители (назначение, конструкция, классификация, основные параметры).</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - золотниковые распределители; - крановые распределители.
6	<p>Предохранительно-переливные клапаны. Клапаны давления.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - однокаскадные (прямые) предохранительно-переливные клапаны; - двухкаскадные предохранительно-переливные клапаны; - редуцирующие клапаны.
7	<p>Дроссели и регуляторы потока.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нерегулируемые дроссели; - регулируемые дроссели; - регуляторы потока.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
8	Гидроаккумуляторы. Рассматриваемые вопросы: - пружинные аккумуляторы; - пневмоаккумуляторы.
9	Фильтры. Рассматриваемые вопросы: - сетчатые фильтры; - пластинчатые фильтры; - магнитные фильтры.
10	Монтаж гидроаппаратуры. Рассматриваемые вопросы: - правила монтажа гидроаппаратуры; - типовые монтажные схемы.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

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

Практические занятия

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

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Основные сведения о гидравлических объемных приводах (закрепление материала).
2	Свойства рабочих жидкостей (закрепление материала).
3	Устройство и назначение насосов и гидромоторов (закрепление материала).
4	Устройство и назначение гидроцилиндров (закрепление материала).
5	Устройство и назначение предохранительно-переливных клапанов (закрепление материала).
6	Устройство и назначение редуционных клапанов (закрепление материала).
7	Устройство и назначение гидрозамков (закрепление материала).
8	Устройство и назначение дросселей и регуляторов потока (закрепление материала).
9	Устройство и назначение гидроаккумуляторов (закрепление материала).
10	Устройство и назначение фильтров (закрепление материала).

11	Выполнение курсового проекта.
12	Подготовка к промежуточной аттестации.
13	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.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Гринчар, Н. Г. Основы гидропривода машин : учебное пособие : в 2 частях / Н. Г. Гринчар, Н. А. Зайцева. — Москва : , [б. г.]. — Часть 1 — 2016. — 442 с. — ISBN 978-5-89035-911-7.	URL: https://e.lanbook.com/book/90945 (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: https://e.lanbook.com/book/90944 (дата обращения: 10.04.2023). - Текст: электронный.
3	Основы расчета гидропривода машин : учебно-метод. пособие для студ. спец. 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства" и напр.	URL: http://195.245.205.32:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/metod/DC-1417.pdf . (дата обращения: 10.04.2023). - Текст: электронный.

	подготовки 15.03.01 "Машиностроение" / Н. Г. Гринчар ; МИИТ. Каф. "Наземные транспортно-технологические средства". - М. : РУТ (МИИТ), 2021. - 38 с.	
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: https://e.lanbook.com/book/169065 (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: https://e.lanbook.com/book/167863 (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: https://e.lanbook.com/book/175945 (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: https://e.lanbook.com/book/244502 (дата обращения: 10.04.2023). - Текст: электронный.
8	Квашнин, А. И.	URL: https://e.lanbook.com/book/160430 (дата обращения:

	Элементы гидравлических систем и объемного гидропривода : учебное пособие / А. И. Квашнин. — Пермь : ПНИПУ, 2011. — 274 с. — ISBN 978-5-398-00661-2.	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: https://e.lanbook.com/book/194922 (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: https://e.lanbook.com/book/778 (дата обращения: 10.04.2023). - Текст: электронный.
11	Васильченко, В. А. Гидравлическое оборудование мобильных машин. — М.: Машиностроение, 1983. — 302 с.	URL: https://lib-bkm.ru/load/23-1-0-2451 (дата обращения: 10.04.2023). - Текст: электронный.
12	Холин К.М., Никитин О.Ф. Основы гидравлики и объемные гидроприводы. Учебник для Сузов. — М.: Машиностроение, 1989. — 264 с.	URL: https://www.studmed.ru/holin-km-nikitin-of-osnovy-gidravliki-i-obemnye-gidroprivody_5223ad2f716.html (дата обращения: 10.04.2023). - Текст: электронный.

б. 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/>)

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
Председатель учебно-методической
комиссии

А.Н. Неклюдов

С.В. Володин