

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)

Гидравлика и гидропривод

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: 01.06.2022

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 оборудования 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;

- взаимодействие 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:

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

- 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):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
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 60 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	Преобразование энергии в гидравлических приводах (общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов). Рассматриваемые вопросы: - закон Бернулли; - ламинарный поток; - турбулентный поток.
2	Рабочие жидкости гидравлических систем. Рассматриваемые вопросы: - рабочие жидкости для гидросистем на основе минеральных масел; - кинематическая и динамическая вязкость.
3	Объемные насосы и гидромоторы. Рассматриваемые вопросы: - шестеренные гидромашины; - пластинчатые гидромашины; - аксиально-поршневые гидромашины.
4	Гидроцилиндры (принцип действия, назначение, конструкция, параметры). Рассматриваемые вопросы: - дифференциальные гидроцилиндры; - телескопические гидроцилиндры.
5	Гидрораспределители (назначение, конструкция, классификация, основные параметры). Рассматриваемые вопросы: - золотниковые распределители; - крановые распределители.
6	Предохранительно-переливные клапаны. Клапаны давления. Рассматриваемые вопросы: - однокаскадные (прямые) предохранительно-переливные клапаны; - двухкаскадные предохранительно-переливные клапаны; - редуцирующие клапаны.
7	Дроссели и регуляторы потока. Рассматриваемые вопросы: - нерегулируемые дроссели; - регулируемые дроссели;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- регуляторы потока.
8	Вспомогательная гидроаппаратура. Рассматриваемые вопросы: - гидроаккумуляторы; - фильтры; - соединительная арматура.

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 редуционного 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.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
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).

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

Курсовая работа состоит из пояснительной записки – 20-25 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	Основы гидропривода машин. Часть 1 Н.Г. Гринчар, Н.А. Зайцева Книга М.: ФГБОУ "УМЦ ЖДТ" , 2016	URL: http://library.miit.ru/umc/umc .
2	Основы гидропривода машин. Часть 2 Н.Г. Гринчар, Н.А. Зайцева Книга М.: ФГБОУ "УМЦ ЖДТ" , 2016	URL: http://library.miit.ru/umc/umc .
3	Основы расчета гидропривода машин : учебно-метод. пособие для студ. спец. 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства" и напр. подготовки 15.03.01 "Машиностроение" / Н. Г. Гринчар ; МИИТ. Каф. "Наземные транспортно-технологические средства". - М. : РУТ (МИИТ), 2021. - 38 с.	http://195.245.205.32:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/metod/DC-1417.pdf .
4	Ивановский, Ю. К. Основы теории гидропривода : учебное пособие / Ю. К. Ивановский, К. П. Моргунов. — Санкт-	URL: https://e.lanbook.com/book/169065 (дата обращения: 09.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

	<p>Петербург : Лань, 2021. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2955-4.</p>	
5	<p>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.</p>	<p>URL: https://e.lanbook.com/book/167863 (дата обращения: 09.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>
6	<p>Гринчар, Н. Г. Гидравлические распределители : учебное пособие / Н. Г. Гринчар, Н. А. Зайцева. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020. — 86 с.</p>	<p>URL: https://e.lanbook.com/book/175945 (дата обращения: 12.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>
7	<p>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.</p>	<p>URL: https://e.lanbook.com/book/244502 (дата обращения: 12.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>
8	<p>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.</p>	<p>URL: https://e.lanbook.com/book/160430 (дата обращения: 12.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>
9	<p>Завистовский, С. Э. Гидропривод и гидропневмоавтоматик а : учебное пособие / С. Э. Завистовский. —</p>	<p>URL: https://e.lanbook.com/book/194922 (дата обращения: 12.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>

	Минск : РИПО, 2020. — 271 с. — ISBN 978-985-7234-87-5.	
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: 12.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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/>)

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»

Гринчар Николай
Григорьевич

Лист согласования

Заведующий кафедрой НТТС
Председатель учебно-методической
комиссии

А.Н. Неклюдов

С.В. Володин