

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)

Системы управления 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: 13.05.2021

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- знакомство студентов с основными типами приводов путевых, строительных и грузоподъемных машин;
- изучение принципа действия, устройства, технических характеристик приводов используемых в подъемно-транспортных, строительных, дорожных машинах и требований, предъявляемых к ним.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение студентами основными приемами проектирования приводов в зависимости от требований предъявляемых к ним;
- формирование у студентов представления о возможных путях совершенствования приводов путевых, 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):

ОПК-2 - Способен решать профессиональные задачи с использованием методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации; использовать информационные и цифровые технологии в профессиональной деятельности ;

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

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

Владеть:

- методами определения основных требований к параметрам и конструкции приводов;
- методикой проектирования гидравлических, пневматических приводов и их систем управления.

Знать:

- принципы функционирования приводов машин;
- особенности применения гидравлических, пневматических приводов и их элементов;
- режимы работы приводов.

Уметь:

- использовать полученные знания при создании систем приводов машин;
- определять необходимые параметры системы приводов при ремонте и эксплуатации машин.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 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	
		№8	№9
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	140	60	80
В том числе:			
Занятия лекционного типа	62	30	32
Занятия семинарского типа	78	30	48

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 112 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>Технологические процессы ПМ и операции, выполняемые исполнительными органами ПМ.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологические процессы щебнеочистительных машин; - технологические процессы выправочно-подбивочно-рихтовочных машин; - технологические процессы снегоуборочных машин.
2	<p>Технологические процессы СДМ и операции, выполняемые исполнительными органами СДМ.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологические процессы землеройно-транспортных машин; - технологические процессы одноковшовых экскаваторов.
3	<p>Технологические процессы ПТМ и операции, выполняемые исполнительными органами ПТМ.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологические процессы кранов; - технологические процессы погрузчиков; - технологические процессы конвейеров.
4	<p>Основные особенности технологических операций, определяющие требования к параметрам, привода. качеству работы и производительности машин.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы выбора типа привода в зависимости от функционального назначения машины.
5	<p>Системный подход к созданию приводов машин как сложных технических объектов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие сложного технического объекта.
6	<p>Классификация приводов путевых, грузоподъемных и строительных машин.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сравнительный анализ основных характеристик различных типов привода.
7	<p>Области применения и типовые схемы приводов рабочих органов машин.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типовая схема механического привода; - типовая схема электропривода; - типовая схема пневмопривода; - типовая схема гидропривода.
8	<p>Влияние технологического процесса на тип рабочего органа и на вид и параметры привода и системы управления.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сравнительный анализ влияния технологического процесса на тип рабочего органа на примере землеройных машин.
9	<p>Типовые режимы работы приводов грузоподъемных и строительных машин.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - критерии определения характера режима работы (легкий, средний, тяжелый, весьма тяжелый).
10	<p>Классификация и сравнительная характеристики систем управления по различным признакам.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - цикловые, контурные, следящие системы управления.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
11	<p>Критерии качества управления.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики переходных процессов; - циклограммы работы приводов.
12	<p>Управление приводами.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - режим постоянного усилия; - режим постоянной скорости; - режим постоянной мощности.
13	<p>Пневно- гидравлические приводы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - область применения, - типовые схемы; - основы расчета.
14	<p>Надежность гидро- и пневмоприводов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - показатели надежности; - прогнозирование ресурса работы привода; - приводы с резервированием.
15	<p>Гидродинамические передачи.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принцип действия; - конструкция и основные параметры гидродинамических передач.
16	<p>Гидродинамические муфты и их характеристики.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рабочая характеристика гидромуфты; - совместная работа двигателя и гидромуфты.
17	<p>Гидродинамические трансформаторы и их характеристики.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рабочая характеристика гидротрансформатора; - совместная работа двигателя и гидротрансформатора.
18	<p>Проектирование гидравлических систем.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - этапы проектирования объемного гидропривода; - основные направления совершенствования конструкций гидросистем.
19	<p>Расчет параметров объемных гидравлических приводов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение исходных данных при проектировании; - выбор рабочего давления для гидросистемы; - выбор типа рабочей жидкости.
20	<p>Расчет параметров объемных гидравлических приводов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчет мощности и подачи насосов; - расчет и выбор параметров регулирующей аппаратуры; - расчет и выбор параметров гидродвигателей; - расчет трубопроводов, потерь давления, КПД привода; - выбор вспомогательных элементов гидропривода.
21	<p>Следящие гидравлические и пневматические приводы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - пропорциональная гидроаппаратура; - электромеханические преобразователи; - преобразователи сопло-заслонка, струйная трубка; - дросселирующие распределители.
22	<p>Расчеты на прочность элементов конструкций гидро- и пневмоприводов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчет на устойчивость штоков гидро- и пневмоцилиндров; - расчет на устойчивость телескопических цилиндров; - расчет на прочность проушин гидроцилиндров.
23	<p>Тепловые расчеты гидросистем.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тепловыделение и теплообмен в гидравлических системах; - методы и средства стабилизации температурных режимов в гидросистемах; - теплообменники.
24	<p>Исследование параметров приводов на физических моделях и на реальных объектах.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципиальные схемы стендов для исследования параметров и характеристик объемных гидро- и пневмоприводов и их элементов; - измерение статических и динамических характеристик; - методы обработки и анализа измеренной информации; - методы имитации режимов нагружения приводов.
25	<p>Техническое диагностирование и обслуживание приводов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы диагностирования гидро- и пневмоприводов. - статопараметрический метод. - поиск отказа.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Прямое управление пневмоцилиндрами.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы проводится исследование параметров системы прямого управления.</p>
2	<p>Непрямое управление пневмоцилиндрами.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы проводится исследование параметров системы непрямого управления.</p>
3	<p>Управление пневмоцилиндрами по скорости.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы проводится исследование параметров системы управления пневмопривода по скорости.</p>
4	<p>Управление пневмоцилиндрами по положению.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы проводится исследование параметров системы управления пневмопривода по положению.</p>
5	<p>Управление пневмоцилиндрами и гидроцилиндрами по времени.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы проводится исследование параметров систем управления пневмо- и гидроприводов по времени.</p>
6	<p>Управление пневмо- и гидроцилиндрами по давлению.</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	В результате выполнения лабораторной работы проводится исследование параметров систем управления пневмо- и гидроприводов по давлению.
7	Релейно-контактные системы прямого управления пневмо- и гидроприводами. В результате выполнения лабораторной работы проводится исследование работы систем прямого управления пневмо- и гидроприводов релейного типа
8	Релейно-контактные системы непрямого управления пневмо- и гидроприводами. В результате выполнения лабораторной работы проводится исследование работы систем непрямого управления пневмо- и гидроприводов релейного типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Статический расчет гидравлического привода путевой машины. В результате выполнения практического занятия проводится: - определение параметров насоса и гидродвигателя; - подбор контрольно-регулирующей аппаратуры.
2	Динамический расчет гидропривода с дроссельным регулированием. В результате выполнения практического занятия проводится: - расчет схемы с последовательно установленным дросселем; - расчет схемы с параллельно установленным дросселем.
3	Изучение функциональных схем и характеристик следящих гидро- и пневмоприводов. В результате выполнения практического занятия проводится расчет схемы с использованием следящих гидроаппаратов
4	Исследование параметров гидропривода с объемным регулированием. В результате выполнения практического занятия исследуется расходная характеристика гидропривода с объемным регулированием.
5	Исследование параметров пневмопривода. В результате выполнения практического занятия проводится исследование характера изменения давления в магистрали при срабатывании пневмоцилиндра.
6	Расчет на прочность элементов гидропривода. В результате выполнения практического занятия проводится расчет штоков гидроцилиндров на устойчивость.
7	Тепловой расчет гидропривода. В результате выполнения практического занятия проводится определение параметров теплообменников, используемых в гидравлических приводах машин.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Технологические процессы ПМ и операции, выполняемые исполнительными органами ПМ. (закрепление материала)
2	Технологические процессы СДМ и операции, выполняемые исполнительными органами СДМ. (закрепление материала)
3	Технологические процессы ПТМ и операции, выполняемые исполнительными органами ПТМ. (закрепление материала)
4	Основные особенности технологических операций, определяющие требования к

№ п/п	Вид самостоятельной работы
	параметрам, привода. качеству работы и производительности машин. (закрепление материала)
5	Системный подход к созданию приводов машин как сложных технических объектов. (закрепление материала)
6	Классификация приводов путевых, грузоподъемных и строительных машин. (закрепление материала)
7	Сравнительная характеристика, области применения и типовые схемы приводов рабочих органов машин. (закрепление материала)
8	Влияние технологического процесса на тип рабочего органа и на вид и параметры привода и системы управления. (закрепление материала)
9	Типовые режимы работы приводов грузоподъемных и строительных машин. (закрепление материала)
10	Классификация и сравнительная характеристики систем управления по различным признакам. Цикловые, контурные, следящие системы управления. (закрепление материала)
11	Выполнение курсовой работы.
12	Подготовка к промежуточной аттестации.
13	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Привод подбивочного блока ВПР.
2. Привод барового рабочего органа щебнеочистительной машины.
3. Привод механизма поворота экскаватора.
4. Привод лебедки крана.
5. Привод механизма передвижения экскаватора.
6. Привод виброплиты ВПО.
7. Привод грохота ЩОМ.
8. Привод ленточного конвейера.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа

1	<p>Гринчар, Н. Г. Основы пневмопривода машин: [транспортные средства, наземные транспортно-технологические средства] : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 190109 "Наземные транспортно-технологические средства" ВО / Н. Г. Гринчар, Н. А. Зайцева. - Москва : Учеб.-методические центр по образованию на ж.-д. трансп.,</p>	<p>URL: https://umczdt.ru/shop/tekhnicheskaya_ekspluatatsiya_stroitelnykh_dorozhnykh_mashin_i_oborudovaniya/grinchar_n_g_zaytseva_n_a_osnovy_pnevmoprivoda_mashin (дата обращения: 06.04.2021). - Текст: электронный.</p>
---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	2015. - 362 с. - ISBN 978- 5-89035- 800-4.	
2	Гринчар, Н. Г. Основы гидропри вода 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: 06.04.2021). - Текст: электронный.
3	Гринчар, Н. Г. Основы гидропри вода машин : учебное пособие : в 2 частях / Н. Г. Гринчар, Н. А. Зайцева. — Москва : , [б. г.]. — Часть 2	URL: https://e.lanbook.com/book/90944 (дата обращения: 06.04.2021). - Текст: электронный.

	<p>— 2016. — 565 с. — ISBN 978-5- 89035- 910-0.</p>	
4	<p>Гринчар, Н. Г. Основы расчета гидропри вода машины : учебно- методиче ское пособие / Н. Г. Гринчар. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020. — 38 с.</p>	<p>URL: https://e.lanbook.com/book/269369 (дата обращения: 06.04.2021). - Текст: электронный.</p>
5	<p>Гринчар, Н. Г. Гидравли ческие распредел ители : 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: 06.04.2021). - Текст: электронный.</p>
6	<p>Проектир ование</p>	<p>URL: https://e.lanbook.com/book/130409 (дата обращения: 06.04.2021). - Текст: электронный.</p>

	<p>приводов машин и механизмов транспортной техники : учебное пособие / под редакцией А. А. Толстонова. — Самара : СамГУПС, 2008. — 228 с. — ISBN 978-5-98941-073-6.</p>	
7	<p>Рудиков, Д. А. Проектирование систем приводов и управления путевых и транспортных машин : учебное пособие / Д. А. Рудиков, И. А. Яицков. — Ростов-на-Дону : РГУПС,</p>	<p>URL: https://e.lanbook.com/book/191045 (дата обращения: 06.04.2021). - Текст: электронный.</p>

2021. — 156 с. — ISBN 978- 5-88814- 953-9.	
--------------------------------------------------------	--

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; APM WinMachine

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 работ, оснащенная испытательными стендами, оборудованная рабочими столами, электрическими розетками, компьютером, проектором и экраном, и доступом в интернет.

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

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 8 семестре.

Курсовая работа в 9 семестре.

Экзамен в 9 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