

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 мая 2020 г.



Кафедра «Наземные транспортно-технологические средства»

Автор Гринчар Николай Григорьевич, д.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Приводы и системы управления путевых машин

| | |
|--------------------------|---|
| Специальность: | 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства |
| Специализация: | Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование |
| Квалификация выпускника: | Инженер |
| Форма обучения: | очная |
| Год начала подготовки | 2020 |

| | |
|---|---|
| Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин | Одобрено на заседании кафедры Протокол № 11 21 мая 2020 г. Заведующий кафедрой  А.Н. Неклюдов |
|---|---|

Рабочая программа учебной 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: 21.05.2020

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Приводы и системы управления путевых машин» является подготовка специалиста к решению задач, связанных с проектированием и эксплуатацией приводов путевых машин (ПМ) с автоматическими системами управления различных типов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Приводы и системы управления путевых машин" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Гидравлика и гидропневмо-привод:

Знания: научные труды в сфере профессиональной деятельности

Умения: оценить результаты своей деятельности.

Навыки: навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований.

2.1.2. Информатика:

Знания: структуру организации информации в сети Интернет.

Умения: использовать современные поисковые системы в сети Интернет.

Навыки: навыками получения и обработки информации.

2.1.3. Конструкции подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования:

Знания: базовые положения экономической теории

Умения: применять положения экономической теории, с учетом особенностей рыночной экономики, самостоятельно вести поиск работы на рынке труда

Навыки: методами экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда

2.1.4. Математика:

Знания: Знать особенности работа индивида в составе научной группы.

Умения: Уметь реализовывать специальные средства и методы получения нового знания.

Навыки: Владеть навыками работы с коллективом.

2.1.5. Математическое моделирование:

Знания: возможности современных средств коммуникации и получения информации.

Умения: использовать современные поисковые системы в сети Интернет.

Навыки: навыками работы с поисковыми системами.

2.1.6. Машины и оборудование непрерывного транспорта:

Знания: - морально-психологические принципы поведения, - способы психологического воздействия на коллективы людей для вычленения целей и задач

Умения: - ставить достижимые цели и задачи и доводить их до коллектива- применять принципы компетентности, профессионализма, твердых моральных устоев для достижения целей поставленных перед профессией

Навыки: - методиками и технологиями достижения целей и задач

2.1.7. Машины транспортного строительства:

Знания: параметры основных технологических процессов подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин

Умения: осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации машин

Навыки: навыками контроля параметров технологических процессов подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин

2.1.8. Методы исследования нагруженности элементов машин:

Знания: методы теории планирования эксперимента, математической статистики.

Умения: разрабатывать с использованием информационных технологий конструкторско-техническую документацию.

Навыки: Способами разработки документации на ЭВМ.

2.1.9. Надёжность механических систем:

Знания: базовые ценности мировой культуры.

Умения: осуществлять просветительной и воспитательной деятельности в сфере публичной и частной жизни.

Навыки: осуществлять просветительной и воспитательной деятельности в сфере публичной и частной жизни.

2.1.10. Основы научных исследований:

Знания: меры по повышению эффективности использования оборудования

Умения: разрабатывать меры по повышению эффективности использования оборудования

Навыки: методами по повышению эффективности использования оборудования

2.1.11. Программирование и программное обеспечение:

Знания: методологию объектно-ориентированного, функционального и логического программирования; топологию информационных сетей; методы анализа и обработки данных.

Умения: составлять структурные блок-схемы; планировать архитектуру программных и программно-аппаратных комплексов с учетом современных тенденций в развитии вычислительных систем.

Навыки: основными методами технической кибернетики.

2.1.12. Системы автоматизированного проектирования подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования:

Знания: теорию экспериментальных работ и современные средства измерений.

Умения: проводить стандартные испытания средств механизации и автоматизации путевых работ.

Навыки: технологией стандартных испытаний средств механизации и автоматизации путевых работ.

2.1.13. Строительные и дорожные машины и оборудование:

Знания: - основы расчетов, проектирования и исследования свойств механизмов;- принципы инженерных расчетов деталей, механизмов, агрегатов и систем строительных дорожных машин;- основные характеристики и принципы выбора конструкционных материалов для изготовления деталей строительных дорожных машин;- уметь самостоятельно формулировать задачу применения прикладных программ;- конкретизировать задачи прикладных вычислений;

Умения: - пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики; - пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности

Навыки: - обработать массивы данных на основе современных программных средств;- организовывать рациональное использование имеющихся программных средств;- классифицировать программные средства и оценивать их применимость к конкретным задачам;- проводить обработку массивов данных в соответствии с целями и задачами их применения;- наглядно оформлять получаемые результаты в соответствии с их значением.

2.1.14. Теоретическая механика:

Знания: основные понятия и аксиомы статики; способы задания движения точки и твердого тела; законы динамики точки и твердого тела.

Умения: использовать основные законы механики и других естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

Навыки: основными законами и методами механики; -описывать результаты; - формулировать выводы; -находить нестандартные решения задач.

2.1.15. Теория подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования:

Знания: Методы анализа результатов исследования

Умения: Обеспечивать проведение исследований техники

Навыки: Навыками разработки предложений по реализации результатов исследований

2.1.16. Физика:

Знания: базовые ценности мировой культуры

Умения: опереться на них в своём личностном и общекультурном развитии

Навыки: культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения

2.1.17. Электрооборудование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования:

Знания: теорию оптимизации способов достижения целей проекта, выявления приоритетов решения задач при производстве, модернизации и ремонте средств механизации и автоматизации путевых работ, их технологического оборудования и комплексов на их базе.

Умения: определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте средств механизации и автоматизации путевых работ, их технологического оборудования и комплексов на их базе.

Навыки: техникой определения способов достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте средств механизации и автоматизации путевых работ, их технологического оборудования и комплексов на их базе.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Испытания подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования

Знания: - основные принципы конструирования и функционирования НТТК- особенности отдельных элементов транспортно-технологического процесса, технические характеристики, эксплуатационные свойства, роль и влияние на эффективность и качество транспортного обслуживания; – действующей в отрасли нормативно-технической и проектной документации и законов;

Умения: - пользоваться чертежами узлов оригинальных наземных транспортно-технологических машин в объеме, достаточном для понимания устройства и осуществления сборочно-разборочных операций; - применять общие принципы реализации движения при проектировании механизмов и машин; - идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях наземных транспортно-технологических машин, при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики;

Навыки: - методикой выполнения эскизных проектов; – освоение и понимание магистрантами действующей в отрасли нормативно-технической и проектной документации и законов;

2.2.2. Системный анализ

Знания: основы моделирования и методы системного анализа

Умения: обрабатывать данные, анализировать и выявлять закономерности

Навыки: методами математического моделирования

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

| № п/п | Код и название компетенции | Ожидаемые результаты |
|----------|---|--|
| 1 | ПКР-6 Способен участвовать в расчетах и проектировании несущих конструкций, сложных, нетиповых механизмов и других устройств, и узлов подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин. | ПКР-6.2 Разрабатывает и реализовывает мероприятия по повышению эффективности в области использования методик обработки данных измерений и построения численных моделей. ПКР-6.3 Рассчитывает основные элементы конструкции машин. |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

6 зачетных единиц (216 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

| Вид учебной работы | Количество часов | | |
|--|-------------------------|-----------|-----------------|
| | Всего по учебному плану | Семестр 8 | Семестр 9 |
| Контактная работа | 88 | 56,15 | 32,15 |
| Аудиторные занятия (всего): | 88 | 56 | 32 |
| В том числе: | | | |
| лекции (Л) | 44 | 28 | 16 |
| практические (ПЗ) и семинарские (С) | 16 | 0 | 16 |
| лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП) | 28 | 28 | 0 |
| Самостоятельная работа (всего) | 92 | 52 | 40 |
| Экзамен (при наличии) | 36 | 0 | 36 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы: | 216 | 108 | 108 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.: | 6.0 | 3.0 | 3.0 |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | КР (1), ПК2, ТК | ПК2, ТК | КР (1), ПК2, ТК |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | Диф.зачёт, Экзамен | Диф.зачёт | Экзамен |

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|---|---|----|-------|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 8 | Раздел 1 Общие вопросы проектирования приводов путевых машин | 6 | 2 | | | 25 | 33 | |
| 2 | 8 | Тема 1.1 Технологические процессы ПМ и операции, выполняемые исполнительными органами ПМ. | 2 | | | | 1 | 3 | |
| 3 | 8 | Тема 1.2 Особенности конструкции и типовые схемы приводов ПМ. | 1 | | | | 1 | 2 | |
| 4 | 8 | Тема 1.3 Типовые режимы нагружения приводов ПМ. | 1 | | | | 1 | 2 | |
| 5 | 8 | Тема 1.4 Назначение, классификация, область применения и характеристики приводов ПМ с различными видами управления режимом работы и позиционированием рабочих органов. | 2 | 2 | | | 1 | 5 | ТК |
| 6 | 8 | Раздел 2 Пневматические приводы | 22 | 26 | | | 27 | 75 | |
| 7 | 8 | Тема 2.1 Принцип действия и структурные схемы пневматических приводов путевых машин. | 2 | | | | ,5 | 2,5 | |
| 8 | 8 | Тема 2.2 Элементная база пневмоприводов. Устройства подготовки сжатого воздуха. Пневматические двигатели, конструкция, характеристики. Цилиндры-позиционеры. Демпферы. Аппаратура распределения и управления, классификация, конструкция, основные параметры. Принцип действия, конструкция и основные параметры аппаратуры для регулирования давления и | 4 | 6 | | | 1 | 11 | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|--|---|----|-------|-----|-----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | расхода в пневмосистемах. Логические пневмоэлементы. Вспомогательные устройства пневмоприводов. Обеспечение безопасности эксплуатации пневматических приводов при проектировании и эксплуатации. | | | | | | | |
| 9 | 8 | Тема 2.3 Типовые схемы пневмоприводов. | 4 | 8 | | | 1,5 | 13,5 | |
| 10 | 8 | Тема 2.4 Регулирование скорости пневмоприводов | 4 | 12 | | | ,5 | 16,5 | |
| 11 | 8 | Тема 2.5 Пневмогидравлические приводы. | 2 | | | | ,5 | 2,5 | |
| 12 | 8 | Тема 2.6 Основы расчета параметров пневматических приводов. | 2 | | | | 1 | 3 | |
| 13 | 8 | Тема 2.7 Динамические расчеты пневмосистем. | 2 | | | | 2 | 4 | |
| 14 | 8 | Тема 2.8 Надежность гидро- и пневмоприводов. Показатели надежности. Прогнозирование ресурса работы привода. Приводы с резервированием. | 2 | | | | 20 | 22 | Диф.зачёт, ПК2 |
| 15 | 9 | Раздел 3 Гидродинамические передачи. | 16 | | 16 | | 40 | 108 | |
| 16 | 9 | Тема 3.1 Гидродинамические передачи. Принцип действия, конструкция и основные параметры лопастных гидромашин и гидродинамических передач. Гидродинамические муфты, их характеристики. Совместная работа двигателя и гидромуфты. Гидродинамические трансформаторы, их характеристики. Совместная работа двигателя и гидротрансформатора. | 4 | | | | 6 | 10 | |
| 17 | 9 | Тема 3.2 | 2 | | | | | 2 | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|--|---|----|-------|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | Проектирования гидравлических систем. | | | | | | | |
| 18 | 9 | Тема 3.3 Расчет параметров объемных гидравлических приводов. Исходные данные при проектировании. Выбор давления, рабочей жидкости привода. Расчет мощности и подачи насосов, регулирующей аппаратуры, гидродвигателей. Расчет трубопроводов, потерь давления, КПД привода. Выбор вспомогательных элементов гидропривода. | 1 | | 6 | | | 7 | |
| 19 | 9 | Тема 3.4 Следящие гидравлические и пневматические приводы ПМ. Пропорциональная гидроаппаратура. Электромеханические преобразователи. Преобразователи сопло-заслонка, струйная трубка, дросселирующие распределители: конструкция, основные параметры и характеристики. Электрогидравлические и электропневматические усилители мощности, их статические и динамические характеристики. Классификация, структурные и принципиальные схемы электрогидравлических следящих систем. | 2 | | 2 | | | 4 | |
| 20 | 9 | Тема 3.5 Автоматизированные гидро- и пневмоприводы ПМ. Структурная схема автоматизированных приводов. Приводы с непрерывным управлением. Приводы с импульсным управлением. Виды модуляции сигналов управления. Приводы с релейным управлением. Схемы позиционирования приводов с релейным управлением. | 2 | | 2 | | | 4 | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|---|---|----|-------|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 21 | 9 | Тема 3.6 Гидропривод с дроссельным регулированием скорости. | 1 | | 2 | | 7 | 10 | |
| 22 | 9 | Тема 3.7 Гидропривод с объемным регулированием скорости. Обобщенная функциональная схема и ее особенности. Нагрузочная характеристика. Передаточная функция. | ,5 | | 1 | | | 1,5 | |
| 23 | 9 | Тема 3.8 Исследование параметров приводов на физических моделях и на реальных объектах. 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. | ,5 | | | | | ,5 | ТК |
| 24 | 9 | Тема 3.9 Расчеты на прочность элементов конструкций гидро- и пневмоприводов ПМ. | 1 | | 1 | | | 2 | КР, ПК2 |
| 25 | 9 | Тема 3.10 Тепловые расчеты гидросистем. | 1 | | 2 | | 27 | 30 | |
| 26 | 9 | Тема 3.11 Техническое диагностирование и обслуживание приводов ПМ. | 1 | | | | | 37 | Экзамен |
| 27 | | Всего: | 44 | 28 | 16 | | 92 | 216 | |

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 28 ак. ч.

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|-------|------------|--|---------------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 8 | РАЗДЕЛ 1 Общие вопросы проектирования приводов путевых машин Тема: Назначение, классификация, область применения и характеристики приводов ПМ с различными видами управления режимом работы и позиционированием рабочих органов. | Прямое управление пневмоцилиндрами. | 1 |
| 2 | 8 | РАЗДЕЛ 1 Общие вопросы проектирования приводов путевых машин Тема: Назначение, классификация, область применения и характеристики приводов ПМ с различными видами управления режимом работы и позиционированием рабочих органов. | Непрямое управление пневмоцилиндрами. | 1 |

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|-------|------------|--|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3 | 8 | <p>РАЗДЕЛ 2</p> <p>Пневматические приводы</p> <p>Тема: Элементная база пневмоприводов.</p> <p>Устройства подготовки сжатого воздуха.</p> <p>Пневматические двигатели, конструкция, характеристики.</p> <p>Цилиндры-позиционеры.</p> <p>Демпферы. Аппаратура распределения и управления, классификация, конструкция, основные параметры. Принцип действия, конструкция и основные параметры аппаратуры для регулирования давления и расхода в пневмосистемах.</p> <p>Логические пневмоэлементы.</p> <p>Вспомогательные устройства пневмоприводов.</p> <p>Обеспечение безопасности эксплуатации пневматических приводов при проектировании и эксплуатации.</p> | Управление пневмоцилиндрами по скорости. | 2 |

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|-------|------------|--|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4 | 8 | <p>РАЗДЕЛ 2</p> <p>Пневматические приводы</p> <p>Тема: Элементная база пневмоприводов.</p> <p>Устройства подготовки сжатого воздуха.</p> <p>Пневматические двигатели, конструкция, характеристики.</p> <p>Цилиндры-позиционеры.</p> <p>Демпферы. Аппаратура распределения и управления, классификация, конструкция, основные параметры. Принцип действия, конструкция и основные параметры аппаратуры для регулирования давления и расхода в пневмосистемах.</p> <p>Логические пневмоэлементы.</p> <p>Вспомогательные устройства пневмоприводов.</p> <p>Обеспечение безопасности эксплуатации пневматических приводов при проектировании и эксплуатации.</p> | Управление пневмоцилиндрами по положению. | 2 |

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|-------|------------|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5 | 8 | РАЗДЕЛ 2 Пневматические приводы Тема: Элементная база пневмоприводов. Устройства подготовки сжатого воздуха. Пневматические двигатели, конструкция, характеристики. Цилиндры-позиционеры. Демпферы. Аппаратура распределения и управления, классификация, конструкция, основные параметры. Принцип действия, конструкция и основные параметры аппаратуры для регулирования давления и расхода в пневмосистемах. Логические пневмоэлементы. Вспомогательные устройства пневмоприводов. Обеспечение безопасности эксплуатации пневматических приводов при проектировании и эксплуатации. | Управление пневмоцилиндрами и гидроцилиндрами по времени. | 2 |
| 6 | 8 | РАЗДЕЛ 2 Пневматические приводы Тема: Типовые схемы пневмоприводов. | Управление пневмо- и гидроцилиндрами по давлению. | 4 |
| 7 | 8 | РАЗДЕЛ 2 Пневматические приводы Тема: Типовые схемы пневмоприводов. | Релейно-контактные системы непрямого управления пневмо- и гидроприводами. | 4 |
| 8 | 8 | РАЗДЕЛ 2 Пневматические приводы Тема: Регулирование скорости пневмоприводов | Реализация логических функций в релейно-контактных системах управления. | 4 |

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|--------|------------|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 9 | 8 | РАЗДЕЛ 2 Пневматические приводы Тема: Регулирование скорости пневмоприводов | Управление пневмоцилиндрами по времени в электропневматических приводах. | 4 |
| 10 | 8 | РАЗДЕЛ 2 Пневматические приводы Тема: Регулирование скорости пневмоприводов | Совместная работа двух пневмоцилиндров. | 4 |
| ВСЕГО: | | | | 28/0 |

Практические занятия предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|-------|------------|--|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 9 | РАЗДЕЛ 3 Гидродинамические передачи. Тема: Расчет параметров объемных гидравлических приводов. Исходные данные при проектировании. Выбор давления, рабочей жидкости привода. Расчет мощности и подачи насосов, регулирующей аппаратуры, гидродвигателей. Расчет трубопроводов, потерь давления, КПД привода. Выбор вспомогательных элементов гидропривода. | Расчет параметров объемных гидравлических приводов. Исходные данные при проектировании. | 6 |

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|-------|------------|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | 9 | <p>РАЗДЕЛ 3</p> <p>Гидродинамические передачи.</p> <p>Тема: Следящие гидравлические и пневматические приводы</p> <p>ПМ. Пропорциональная гидроаппаратура.</p> <p>Электромеханические преобразователи.</p> <p>Преобразователи сопло-заслонка, струйная трубка, дросселирующие распределители: конструкция, основные параметры и характеристики.</p> <p>Электрогидравлические и электропневматические усилители мощности, их статические и динамические характеристики.</p> <p>Классификация, структурные и принципиальные схемы электрогидравлических следящих систем.</p> | <p>Пропорциональная гидроаппаратура.</p> <p>Электромеханические преобразователи.</p> <p>Преобразователи сопло-заслонка, струйная трубка, дросселирующие распределители: конструкция, основные параметры и характеристики.</p> | 2 |
| 3 | 9 | <p>РАЗДЕЛ 3</p> <p>Гидродинамические передачи.</p> <p>Тема: Автоматизированные гидро- и пневмоприводы</p> <p>ПМ. Структурная схема автоматизированных приводов. Приводы с непрерывным управлением. Приводы с импульсным управлением. Виды модуляции сигналов управления. Приводы с релейным управлением. Схемы позиционирования приводов с релейным управлением.</p> | <p>Автоматизированные гидро- и пневмоприводы</p> <p>ПМ</p> | 2 |

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|--------|------------|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4 | 9 | РАЗДЕЛ 3 Гидродинамические передачи. Тема: Гидропривод с дроссельным регулированием скорости. | Гидропривод с дроссельным регулированием скорости. | 2 |
| 5 | 9 | РАЗДЕЛ 3 Гидродинамические передачи. Тема: Гидропривод с объемным регулированием скорости.Обобщенная функциональная схема и ее особенности. Нагрузочная характеристика. Передаточная функция. | Гидропривод с объемным регулированием скорости. | 1 |
| 6 | 9 | РАЗДЕЛ 3 Гидродинамические передачи. Тема: Расчеты на прочность элементов конструкций гидро- и пневмоприводов ПМ. | Расчет на устойчивость телескопических цилиндров. Расчет на прочность проушин гидроцилиндров. | 1 |
| 7 | 9 | РАЗДЕЛ 3 Гидродинамические передачи. Тема: Тепловые расчеты гидросистем. | Тепловые расчеты гидросистем. | 2 |
| ВСЕГО: | | | | 16/0 |

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Проектирование приводов рабочих органов и исполнительных механизмов ПМ.

Пояснительная записка включает следующие разделы:

Введение.

1. Описание проектируемого механизма, его место и роль в рабочем процессе машины
2. Разработка схемы управления рабочими органами
3. Расчет и выбор параметров элементов схемы.
4. Прочностной расчет механизма
5. Исследовательский раздел.
6. Выводы.

Объем пояснительной записки -35- 40 стр. формата А4.

Графическая часть курсовой работы зависит от тематики курсовой работы и определяется преподавателем. Объем - 2 листа формата А1

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Тренинги в ходе практических занятий.
2. Эскизирование основных типов гидро и пневмоаппаратов.
3. Проектирование плит и гидропанелей (при выполнении курсовой работы).
4. Посещение Политехнического музея.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы | Всего часов |
|-------|------------|--|---|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 8 | РАЗДЕЛ 1 Общие вопросы проектирования приводов путевых машин Тема 1: Технологические процессы ПМ и операции, выполняемые исполнительными органами ПМ. | Подготовка к ЛР | 1 |
| 2 | 8 | РАЗДЕЛ 1 Общие вопросы проектирования приводов путевых машин Тема 2: Особенности конструкции и типовые схемы приводов ПМ. | Подготовка к ЛР | 1 |
| 3 | 8 | РАЗДЕЛ 1 Общие вопросы проектирования приводов путевых машин Тема 3: Типовые режимы нагружения приводов ПМ. | Подготовка к ЛР | 1 |
| 4 | 8 | РАЗДЕЛ 1 Общие вопросы проектирования приводов путевых машин Тема 4: Назначение, классификация, область применения и характеристики приводов ПМ с различными видами управления режимом работы и позиционированием рабочих органов. | Подготовка к ЛР | 1 |
| 5 | 8 | РАЗДЕЛ 2 Пневматические приводы Тема 1: Принцип действия и структурные схемы пневматических приводов путевых машин. | Подготовка к ЛР | 0,5 |
| 6 | 8 | РАЗДЕЛ 2 Пневматические приводы Тема 2: Элементная база пневмоприводов. Устройства подготовки сжатого воздуха. Пневматические двигатели, конструкция, характеристики. Цилиндры-позиционеры. Демпферы. Аппаратура распределения и управления, классификация, | Подготовка к ЛР | 1 |

| | | | | |
|----|---|--|---|-----|
| | | конструкция, основные параметры. Принцип действия, конструкция и основные параметры аппаратуры для регулирования давления и расхода в пневмосистемах. Логические пневмоэлементы. Вспомогательные устройства пневмоприводов. Обеспечение безопасности эксплуатации пневматических приводов при проектировании и эксплуатации. | | |
| 7 | 8 | РАЗДЕЛ 2 Пневматические приводы Тема 3: Типовые схемы пневмоприводов. | Подготовка к ЛР | 0,5 |
| 8 | 8 | РАЗДЕЛ 2 Пневматические приводы Тема 3: Типовые схемы пневмоприводов. | Релейно-контактные системы прямого управления пневмо- и гидроприводами. | 1 |
| 9 | 8 | РАЗДЕЛ 2 Пневматические приводы Тема 4: Регулирование скорости пневмоприводов | Подготовка к ЛР | 0,5 |
| 10 | 8 | РАЗДЕЛ 2 Пневматические приводы Тема 5: Пневмогидравлические приводы. | Подготовка к ЛР | 0,5 |
| 11 | 8 | РАЗДЕЛ 2 Пневматические приводы Тема 6: Основы расчета параметров пневматических приводов. | Подготовка к ЛР | 1 |
| 12 | 8 | РАЗДЕЛ 2 Пневматические приводы Тема 7: Динамические расчеты пневмосистем. | Подготовка к ЛР | 2 |
| 13 | 8 | РАЗДЕЛ 2 Пневматические приводы Тема 8: Надежность гидро- и пневмоприводов. Показатели надежности. Прогнозирование ресурса работы привода. Приводы с резервированием. | Подготовка к ЛР | 20 |
| 14 | 9 | РАЗДЕЛ 3 Гидродинамические передачи. | Гидропривод с дроссельным регулированием скорости. | 1 |
| 15 | 9 | РАЗДЕЛ 3 Гидродинамические передачи. Тема 1: Гидродинамические передачи. Принцип действия, конструкция и | Подготовка к ПЗ | 6 |

| | | | | |
|----|---|---|---|----|
| | | основные параметры лопастных гидромашин и гидродинамических передач. Гидродинамические муфты, их характеристики. Совместная работа двигателя и гидромуфты. Гидродинамические трансформаторы, их характеристики. Совместная работа двигателя и гидротрансформатора. | | |
| 16 | 9 | РАЗДЕЛ 3 Гидродинамические передачи. Тема 10: Тепловые расчеты гидросистем. | Тепловые расчеты гидросистем. | 4 |
| 17 | 9 | РАЗДЕЛ 3 Гидродинамические передачи. Тема 10: Тепловые расчеты гидросистем. | Подготовка к ПЗ | 23 |
| 18 | 9 | Гидропривод с дроссельным регулированием скорости. | Подготовка к ПЗ | 6 |
| 19 | 8 | | Общие вопросы проектирования приводов путевых машин | 21 |
| | | | ВСЕГО: | 92 |

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|-------|---|--|---|--|
| 1 | Выправочно-подбивочная машина-автомат ПМА-1 "Ариадна" | В.Ф. Ковальский, В.А. Дубровин, А.И. Пушкин; МИИТ. Каф. "Путевые, строительные машины и робототехнические комплексы" | МИИТ, 2007 НТБ (фб.); НТБ (чз.2) | Все разделы |
| 2 | Гидравлические приводы | Н.Г. Гринчар, Н.А. Зайцева, И.В. Трошко; МИИТ. Каф. "Путевые, строительные машины и робототехнические комплексы" | МИИТ, 2008 НТБ (уч.6) | Все разделы |
| 3 | Машины для путевых работ | В.Ф. Ковальский, Н.Г. Гринчар, М.Ю. Чалова; МИИТ. Каф. "Путевые, строительные машины и робототехнические комплексы" | МИИТ, 2007 НТБ (ЭЭ); НТБ (фб.); НТБ (чз.2) | Все разделы |
| 4 | Основы гидропривода машин. Часть 1 | Н.Г. Гринчар, Н.А. Зайцева | 2016 https://search.rsl.ru/ru/record/01008878985 | Все разделы |
| 5 | Основы гидропривода машин. Часть 2 | Н.Г. Гринчар, Н.А. Зайцева | 2016 https://search.rsl.ru/ru/record/01008878985 | Все разделы |

7.2. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|-------|----------------------------|----------------------------|---|--|
| 6 | Основы пневмопривода машин | Н.Г. Гринчар, Н.А. Зайцева | 2015 https://dlib.rsl.ru/01008144027 | Все разделы |

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
3. www.i-exam.ru – единый портал интернет тестирования (тесты для самообразования и контроля).
4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Операционная система Windows.
2. Программы «Расчет гидропривода с цилиндром», «Расчет гидропривода с мотором», «Расчет динамики гидравлического привода»
3. Пакет программ MICROSOFT OFFICE.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Гидравлический стенд (выполнение лабораторных работ)
2. Стенд электропривода (выполнение лабораторных работ)
3. Компьютерный класс для проведения практических занятий

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Материалы лекций содержатся в учебниках и учебных пособиях. (См. пункты 7.1. Основная литература и 7.2. Дополнительная литература). Важным является необходимость ведения конспекта лекций по двум основным причинам. Первая – не всегда содержание учебника в должном объеме раскрывает тему лекции. Вторая причина – при чтении лекции преподаватель выделяет главные моменты и отдельные нюансы, раскрывающие суть темы и её глубину, вокруг которых должно строиться самостоятельное изучение дисциплины, и они должны быть зафиксированы.

Практические занятия направлены на закрепление материалов лекции путем выполнения проектных и проверочных расчетов. Рабочая программа составлена таким образом, что практические занятия, как правило, проводятся сразу после лекций на одноименную тему. При подготовке к практическим занятиям следует повторить материал лекций, а также изучить разделы книг, указанных для самостоятельной работы. Практические занятия реализуются путем совместного решения по типовым методикам, приводимым в учебных пособиях и методических указаниях.

В отчетах по практическим занятиям важно не только фиксировать ход решения задач, но и записывать комментарии преподавателя по отношению к принимаемым решениям, возможным вариантам действий, налагаемым ограничениям и др. Освоение методик расчета должно происходить в форме диалога между студентами и преподавателем, с тем, чтобы снять все трудные и неоднозначные для понимания позиции. Вопросы, задаваемые студентами, позволяют преподавателю вносить коррективы в содержание лекций или в методические материалы к практическим занятиям и курсовым работам.

Количество часов, отводимых на лекции и практические занятия, не позволяет представить содержание дисциплины во всей полноте. Перед лектором стоит задача

изложить основные положения, наиболее важные и трудные для понимания материалы. Положения информационного характера: классификации, справочная информация и др. изучаются студентами самостоятельно. Самостоятельная работа предполагает изучение материала не только по лекциям, но и по учебникам и учебным пособиям, составление конспектов.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины используется фонд оценочных средств, который содержит вопросы к промежуточной аттестации (экзамену) и тестовые материалы для текущего контроля (ПК-1 и ПК-2), где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Промежуточная аттестация - экзамен проводится в конце 6 семестра в традиционной форме собеседования. Экзаменационные билеты включают или два теоретических вопроса или теоретический вопрос и задачу. Следует принять во внимание, что в соответствии с правилами проведения промежуточной аттестации, преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы и задачи (не вошедшие в ФОС). Студенты, не защитившие курсовую работу не допускаются. Итоговая оценка по промежуточной аттестации проставляется с использованием модуль - рейтинговой системы РИТМ-МИИТ.