

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

25 июня 2019 г.



Кафедра «Путевые, строительные машины и робототехнические комплексы»

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	2019

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 10 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">А.Н. Неклюдов</p>
--	---

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: 24.06.2019

Москва 2019 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:

5 зачетных единиц (180 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	104	56,15	48,15
Аудиторные занятия (всего):	104	56	48
В том числе:			
лекции (Л)	44	28	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	16	0	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	44	28	16
Самостоятельная работа (всего)	40	16	24
Экзамен (при наличии)	36	0	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	72	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	2.0	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	4	6			4	14	
2	8	Тема 1.1 Технологические процессы ПМ и операции, выполняемые исполнительными органами ПМ.	1				1	2	
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.	1	6			1	8	ТК
6	8	Раздел 2 Пневматические приводы	24	22			12	58	
7	8	Тема 2.1 Принцип действия и структурные схемы пневматических приводов путевых машин.	1				3,5	4,5	
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	8			2	14	

№ 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	4			1,5	9,5	
10	8	Тема 2.4 Регулирование скорости пневмоприводов	2	10			,5	12,5	
11	8	Тема 2.5 Пневмогидравлические приводы.	1				,5	1,5	
12	8	Тема 2.6 Основы расчета параметров пневматических приводов.	2				1	3	
13	8	Тема 2.7 Динамические расчеты пневмосистем.	4				1	5	
14	8	Тема 2.8 Надежность гидро- и пневмоприводов. Показатели надежности. Прогнозирование ресурса работы привода. Приводы с резервированием.	6				2	8	Диф.зачёт, ПК2
15	9	Раздел 3 Гидродинамические передачи.	16	16	16		24	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		11	14	
26	9	Тема 3.11 Техническое диагностирование и обслуживание приводов ПМ.	1					37	Экзамен
27		Всего:	44	44	16		40	180	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 44 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.	2
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.	4

№ 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.	4

№ 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.	2
7	8	РАЗДЕЛ 2 Пневматические приводы Тема: Типовые схемы пневмоприводов.	Релейно-контактные системы непрямого управления пневмо- и гидроприводами.	2
8	8	РАЗДЕЛ 2 Пневматические приводы Тема: Регулирование скорости пневмоприводов	Реализация логических функций в релейно-контактных системах управления.	2



№ 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
11	9	РАЗДЕЛ 3 Гидродинамические передачи.	Моделирование и исследование гидродинамических передач путевых машин	16
ВСЕГО:				44/0

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.

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	Принцип действия и структурные схемы пневматических приводов путевых машин.	3
6	8	РАЗДЕЛ 2 Пневматические приводы Тема 1: Принцип действия и структурные схемы пневматических приводов путевых машин.	Подготовка к ЛР	0,5
7	8	РАЗДЕЛ 2 Пневматические приводы Тема 1: Принцип действия и структурные схемы пневматических приводов путевых машин.	Подготовка к ЛР	0,5
8	8	РАЗДЕЛ 2 Пневматические приводы Тема 2: Элементная база пневмоприводов.	Подготовка к ЛР	2

		<p>Устройства подготовки сжатого воздуха.</p> <p>Пневматические двигатели, конструкция, характеристики. Цилиндры-позиционеры. Демпферы.</p> <p>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>		
9	8	<p>РАЗДЕЛ 2</p> <p>Пневматические приводы</p> <p>Тема 3: Типовые схемы пневмоприводов.</p>	Подготовка к ЛР	0,5
10	8	<p>РАЗДЕЛ 2</p> <p>Пневматические приводы</p> <p>Тема 3: Типовые схемы пневмоприводов.</p>	Релейно-контактные системы прямого управления пневмо- и гидроприводами.	1
11	8	<p>РАЗДЕЛ 2</p> <p>Пневматические приводы</p> <p>Тема 4: Регулирование скорости пневмоприводов</p>	Подготовка к ЛР	0,5
12	8	<p>РАЗДЕЛ 2</p> <p>Пневматические приводы</p> <p>Тема 5: Пневмогидравлические приводы.</p>	Подготовка к ЛР	0,5
13	8	<p>РАЗДЕЛ 2</p> <p>Пневматические приводы</p> <p>Тема 6: Основы расчета параметров пневматических приводов.</p>	Подготовка к ЛР	1
14	8	<p>РАЗДЕЛ 2</p> <p>Пневматические приводы</p> <p>Тема 7: Динамические расчеты пневмосистем.</p>	Подготовка к ЛР	1
15	8	<p>РАЗДЕЛ 2</p> <p>Пневматические приводы</p> <p>Тема 8: Надежность гидро- и пневмоприводов. Показатели надежности.</p> <p>Прогнозирование ресурса работы привода. Приводы с резервированием.</p>	Подготовка к ЛР	2

16	9	РАЗДЕЛ 3 Гидродинамические передачи.	Гидропривод с дроссельным регулированием скорости.	1
17	9	РАЗДЕЛ 3 Гидродинамические передачи. Тема 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.	Подготовка к ПЗ	6
18	9	РАЗДЕЛ 3 Гидродинамические передачи. Тема 10: Тепловые расчеты гидросистем.	Тепловые расчеты гидросистем.	4
19	9	РАЗДЕЛ 3 Гидродинамические передачи. Тема 10: Тепловые расчеты гидросистем.	Подготовка к ПЗ	7
20	9	Гидропривод с дроссельным регулированием скорости.	Подготовка к ПЗ	6
ВСЕГО:				41

## 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

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
-------	--------------	-----------	--------------------------------------	--

## 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](http://www.i-exam.ru) – единый портал интернет тестирования (тесты для самообразования и контроля).
4. (<http://rkmiin.ru/>). (сайт кафедры ПСМ и РК)
5. 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.
4. Интернет.



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

Гидравлический стенд (выполнение лабораторных работ)  
Стенд электропривода (выполнение лабораторных работ)  
Персональные компьютеры вычислительного класса

## **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.