

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета С.А. Баркалов

«30» августа 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Электрические и гидравлические приводы строительных машин и
роботов»

Направление подготовки 15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
И ПРОИЗВОДСТВ

Профиль «Автоматизация и управление робототехническими комплексами
и системами в строительстве»


Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

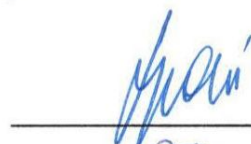
Форма обучения очная

Год начала подготовки 2017


Автор программы


_____/Серов А.А. /

Строительной техники и
инженерной механики


_____/ Жулай В.А../

Руководитель ОПОП


_____/Акимов В.И. /

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Электрические и гидравлические приводы строительных машин и роботов» является

- подготовку студентов к научно-исследовательской и производственно-технологической работе в области современных электрических и гидравлических приводов мехатронных и робототехнических систем;

- разработка, проектирование, модернизация и механизация оборудования, автоматизация технологических процессов на базе локальных средств, выбору, разработка и внедрение электрических и гидравлических приводов, управление технологическими процессами и производствами;

- решение научно-исследовательских и прикладных задач, возникающих при проектировании электрических и гидравлических приводов для мехатроники и робототехники

- поиск и анализ профильной научно-технической информации, необходимой для решения конкретных инженерных задач, в том числе при выполнении междисциплинарных проектов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины «Электрические и гидравлические приводы строительных машин и роботов» студент должен приобрести знания, умения и навыки, необходимые для его профессиональной деятельности в качестве специалиста по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Специалист должен:

знать принципы работы электрических и гидравлических машин, способы управления электрическими и гидравлическими приводами, их составные части, узлы и механизмы, основы расчета и конструирования электрических приводов и гидравлических приводов строительных машин и роботов, средства и системы автоматизации и контроля, методы разработки алгоритмов и программ,

уметь собирать исходные данные для проектирования автоматизированных систем, выполнять расчеты электрических компонентов и механизмов приводов, подбирать и рассчитывать основные технические параметры гидравлических приводов, выбирать рациональные технико-экономические показатели с использованием современной электронно-вычислительной техники, представлять технические решения при помощи компьютерной графики;

владеть практическими навыками самостоятельной работы при конструировании и отладке электрических и гидравлических приводов и систем строительных машин и роботов, критического анализа полученных конструктивных решений и выбора наиболее рациональных вариантов, современными технологиями и программами для проектирования автоматизированных систем, методами сертификации полученных технических решений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Электрические и гидравлические приводы строительных машин и роботов» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Электрические и гидравлические приводы строительных машин и роботов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования

ПК-23 - способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий

ПК-34 - способностью выбирать рациональные методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать средства и системы автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний
	Уметь собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов, средств и систем автоматизации
	Владеть современными информационными технологиями, методами и средствами проектирования
ПК-23	Знать технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных
	Уметь представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики
	Владеть навыками представления технических решений с использованием средств компьютерной графики
ПК-34	Знать эксплуатационные характеристики оборудования
	Уметь выбирать рациональные средства технического оснащения систем
	Владеть методами оформления сертификатов на средства, системы и техническое

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Электрические и гидравлические приводы строительных машин и роботов» составляет 8 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		4	5
Аудиторные занятия (всего)	95	38	57
В том числе:			
Лекции	38	19	19
Лабораторные работы (ЛР)	57	19	38
Самостоятельная работа	157	70	87
Часы на контроль	36	-	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет с оценкой	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	288	108	180
зач.ед.	8	3	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Раздел 1. Введение	<i>Лекция.</i> Основные тенденции развития современного промышленного производства в мире. Обобщенные структуры и примеры современных приводов мехатронных и робототехнических систем. Примеры мехатронных и робототехнических систем, их классификации и требования к их электрическому и гидравлическому приводам. Этапы развития теории автоматизированного привода. Функциональные схемы приводов. Места и способы размещения электрических и гидравлических приводов в мехатронных и робототехнических системах. Перспективы развития мехатронных и робототехнических систем в России и за рубежом.	8	9	26	43
2	Раздел 2. Назначение, состав и особенности объектов управления электрических и гидравлических приводов мехатронных и робототехнических систем	<i>Лекция.</i> Общие сведения. Состав механической части. Свойства сил и моментов. Механические характеристики. Расчетные схемы механической части привода. Механическая часть привода как объект управления. Динамические нагрузки привода.	6	10	26	42
3	Раздел 3. Виды, классификация и особенности исполнительных	<i>Лекция.</i> Электрический, гидравлический приводы. Их особенности и области применения. Сравнительная оценка приводов. Назначение и виды электрических и	6	10	26	42

	приводов мехатронных и робототехнических систем	гидравлических приводов.				
4	Раздел 4. Передачи мехатронных и робототехнических систем	<i>Лекция.</i> Редукторы (цилиндрические, конические, червячные, планетарные), винтовые передачи (винт-гайка скольжения, винт-гайка качения), реечная передача, ременно-тросовая передача, передача цепная и зубчатым ремнем, волновая передача. Элементы передач (храповики, шарниры, муфты).	6	10	26	42
5	Раздел 5. Гидравлические приводы	<i>Лекция.</i> Элементы гидроприводов и гидроавтоматики (клапаны, золотники, гидроцилиндры. Гидронасосы. Гидродвигатели. Схемы управления гидродвигателями. Электрогидропривод. <i>Лабораторная работа 1.</i> <i>Исследование гидропривода.</i>	6	10	26	42
6	Раздел 6. Электрические приводы	<i>Лекция.</i> Физические принципы электромеханического преобразования энергии. Трансформаторы. Конструкция, уравнения и схема замещения однофазного трансформатора; холостой ход и испытательное короткое замыкание; рабочие характеристики трансформатора; энергетическая диаграмма. Трехфазные трансформаторы. Исполнительные элементы приводов электромеханических и мехатронных систем. Двигатели постоянного тока. Конструкция. Способы включения. Уравнения ЭДС и моментов. Регулировочные, пусковые, рабочие характеристики. Способы регулирования скорости вращения. Передаточные функции. Особенности применения двигателей постоянного тока в ЭММС. Примеры исполнительных двигателей и их характеристики. Бесколлекторные двигатели постоянного тока. Конструкция и принципы действия. Достоинства и недостатки двигателей постоянного тока. Примеры исполнительных бесколлекторных двигателей постоянного тока. Асинхронные двигатели переменного тока. Конструкция, принцип действия. Однофазная, двухфазная, трехфазная обмотка статора. ЭДС и намагничивающая сила обмоток статора, пульсирующее и вращающиеся поля. Регулировочные и рабочие характеристики. Передаточная функция. Особенности применения асинхронных двигателей и их основные параметры. Синхронные электродвигатели. Конструкция и принцип действия. Условия запуска и работы с синхронной скоростью. Вращающий момент. Основные характеристики. Шаговые двигатели. Конструкция и принцип действия, область и особенности применения в ЭММС. Режим работы и характеристики шаговых двигателей. Синхронизирующий момент и статическая устойчивость. Примеры шаговых двигателей и их параметры. Линейные двигатели. Конструкция, принцип действия и область применения. Энергетика электропривода. Основы выбора электродвигателей по мощности. Баланс мощностей и энергетические характеристики электропривода. Расчет потребляемой энергии в установившемся и переходном режимах. Выбор двигателей	6	8	27	41

		<p><i>Лабораторная работа 2.</i></p> <p><i>Исследование электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения.</i></p> <p><i>Лабораторная работа 3.</i></p> <p><i>Исследование синхронного электродвигателя</i></p>				
7	Раздел 7. Устройство, принципы действия и основные характеристики современных измерительных элементов электрических и гидравлических приводов мехатронных и робототехнических систем	<p><i>Лекция.</i></p> <p>Общие требования к датчикам, их основные характеристики и классификация. Параметрические датчики. Потенциометрические, емкостные и индукционные измерители рассогласования. Конструкция, принцип действия, схемы включения, область применения и основные параметры. Цифровые датчики линейного и углового положения скорости, принцип действия, особенности конструкции, основные характеристики. Вращающиеся трансформаторы (ВТ). Принцип действия, особенности конструкции, схемы включения, основные характеристики. Симметрирование. СКВТ, линейные ВТ, ВТ-построители. Область применения. Тахогенераторы (постоянного и переменного тока). Способы возбуждения, основные характеристики. Уравнения динамики, особенности конструкций и применения. Акселерометры. Конструкция, принцип действия. Маятниковый акселерометр, поплавковый акселерометр, схемы включения, уравнения динамики. Акселерометр с дискретным выходом. Поплавковый датчик углового ускорения. Основные погрешности акселерометров с дискретным выходом. Обработка информации с акселерометров с дискретным выходом. Датчики ускорения и скорости, гироскопический акселерометр. Гироскопический датчик углового ускорения.</p> <p><i>Лабораторная работа 4.</i></p> <p><i>Исследование шагового двигателя</i></p>				
8	Раздел 8. Принципы построения и особенности функционирования силовых и управляющих электронных устройств исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем	<p><i>Лекция.</i></p> <p>Общие требования к усилителям-преобразователям, их основные характеристики, классификация. Тиристорные инверторы. Электронные и полупроводниковые усилители. Основные схемы включения транзисторов в усилителях мощности. Усилители постоянного тока. Параллельная работа транзисторов. Усилители переменного тока. Преобразователи напряжения. Вторичные преобразователи напряжения с импульсным стабилизатором. Схемы включения в привод. Статические и динамические характеристики. Общие сведения по выбору и использованию в мехатронных и робототехнических системах.</p>				
9	Раздел 9. Устройства коммутации и защиты электроприводов	<p><i>Лекция.</i> Элементы коммутации силовых цепей электроприводов. Элементы защиты силовых цепей. Типовые схемы пуска и торможения электродвигателей. Типовые схемы защиты электропривода.</p> <p><i>Лабораторная работа 5.</i></p> <p><i>Исследование асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором</i></p>				
10	Раздел 10. Принципы построения	<p><i>Лекция.</i></p> <p>Цифро-аналоговые системы управления. Расчет</p>				

компьютерной управляющей части электрических и гидравлических приводов мехатронных и робототехнических систем	системы управления цифро-аналогового типа. Цифровые системы управления. Микроконтроллеры. Принципы построения АСУ электроприводами. Способы формирования статических механических характеристик электроприводов с помощью обратных связей по току, напряжению и скорости. <i>Лабораторная работа 6. Исследование преобразователя частоты unidrive sp140</i>				
Итого		38	57	157	252

5.2 Перечень лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)
1.	Раздел 5. Гидравлические приводы	Лабораторная работа 1. Исследование гидропривода.	9
2.	Раздел 6. Электрические приводы	Лабораторная работа 2. Исследование электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения.	12
3.	Раздел 7. Устройство, принципы действия и основные характеристики современных измерительных элементов электрических и гидравлических приводов мехатронных и робототехнических систем	Лабораторная работа 3. Исследование синхронного электродвигателя	9
	Раздел 8. Принципы построения и особенности функционирования силовых и управляющих электронных устройств исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем	Лабораторная работа 4. Исследование шагового двигателя	9
	Раздел 9. Устройства коммутации и защиты электроприводов	Лабораторная работа 5. Исследование асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором	9
	Раздел 10. Принципы построения компьютерной управляющей части электрических и гидравлических приводов мехатронных и робототехнических систем	Лабораторная работа 6. Исследование преобразователя частоты unidrive sp140	9
	Итого		57

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-23	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-34	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4, 5 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-23	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

			ответы	верный ответ во всех задачах		
ПК-34	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

(минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

- Как называется неподвижная часть электрической машины п.т.?
 - ярма;
 - (+) статор;
 - индуктор;
 - полюс;
 - все ответы правильны;
- Как называется подвижная часть электрической машины п.т.?
 - полюс;
 - ярма;
 - (+) ротор;
 - статор;
 - все ответы правильны;
- Машины постоянного тока с независимым возбуждением - это?
 - (+) электрическая цепь обмотки возбуждения (ОВ) является независимой от силовой цепи ротора ЭД. ;
 - подвижная часть электрической машины п.т.;
 - совокупность управляющих и информационных устройств и устройств;
 - неподвижная часть электрической машины п.т.;
 - все ответы правильны;

4. Электродвигатели с последовательным возбуждением – это?
- электрическая цепь обмотки возбуждения (ОВ) является независимой от силовой цепи ротора ЭД;
 - движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию;
 - (+) обмотка статора включается последовательно с обмоткой ротора, что обуславливает зависимость магнитного потока от тока якоря;
 - характеризуются включением ОВ параллельно с цепью якоря ЭД;
 - все ответы правильны;
5. Электродвигатели с параллельным возбуждением – это?
- обмотка статора включается последовательно с обмоткой ротора, что обуславливает зависимость магнитного потока от тока якоря;
 - (+) характеризуются включением ОВ параллельно с цепью якоря ЭД;
 - движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию;
 - электрическая цепь обмотки возбуждения (ОВ) является независимой от силовой цепи ротора ЭД;
 - все ответы правильны;
6. Двигатель последовательным возбуждением это ..
- Обмотка параллельным возбуждением;
 - (+) Обмотка последовательным возбуждением;
 - Без обмоток;
 - Обмотка статора;
 - все ответы правильны;
7. Электродвигатели со смешанным возбуждением – это?
- движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию;
 - движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию;
 - обмотка статора включается последовательно с обмоткой ротора, что обуславливает зависимость магнитного потока от тока якоря;
 - (+) компромиссным вариантом ЭД с последовательным и параллельным возбуждением;
 - все ответы правильны;
8. Механическими характеристиками (МХ) двигателя?
- называются зависимости установившейся частоты вращения от тока;
 - характеризуются включением ОВ параллельно с цепью якоря ЭД;
 - (+) называются зависимости установившейся частоты вращения от вращающего момента;
 - неподвижная часть электрическая машина п.т;
 - все ответы правильны;
9. Электромеханическими характеристиками (ЭМХ) двигателя?
- совокупность управляющих и информационных устройств и устройств;
 - называются зависимости установившейся частоты вращения от вращающего момента.;
 - характеризуются включением ОВ параллельно с цепью якоря ЭД;

(+) называются зависимости установившейся частоты вращения от тока;

- все ответы правильны;

10. Двигатели смешенного возбуждения какие обмотки имеет?

- Независимого возбуждения;

(+) Параллельного и последовательного возбуждения;

- Последовательного возбуждения;

- Параллельного возбуждения;

- все ответы правильны;;

11. Что нужно сделать чтобы двигатель смешенного возбуждения работал в режиме против включения?

(+) Якорную цепь обратно включают в сеть питания;

- Отключают полюса двигателя ;

- Отключают двигатель от питания;

- Надо уменьшить напряжения;

- все ответы правильны;

12. Какие режимы работы асинхронного двигателя знаете?

- Рекуперативный, тормозной.;

(+) Рекуперативный, динамический, противовключения;

- Динамический;

- Против включения;

- все ответы правильны;;

13. Какие методы изменения скорости двигателя постоянного тока знаете ?

(+) Магнитный поток, напряжения, параметры управления;

- Момент, ток, напряжения;

- Ток, сопротивление;

- Мощность, момент, ток.;

- все ответы правильны;

14. Что нужно сделать чтобы двигатель смешенного возбуждения работал в режиме против включения?

(+) Якорную цепь обратно включают сеть питания;

- Отключают полюса двигателя ;

- Отключают двигатель от питания;

- Надо уменьшить напряжения;

- все ответы правильны;

15. Механическая передача – это?

- это механический преобразователь, предназначенный для передачи механической машины и согласованию вида и скоростей их движения;

- это механический преобразователь, предназначенный для исполнительного органа рабочей машины;

(+) это механический преобразователь, предназначенный для передачи механической энергии от ЭД к исполнительному органу рабочей машины и согласованию вида и скоростей их движения;

- это передачи механической энергии от ЭД к исполнительному органу рабочей машины и согласованию вида и скоростей их движения;

- все ответы правильны;

16. Если поменять полюсь якорной цепи двигателя постоянного тока (+,-, на -,+,) что произойдет?

(+) Двигатель работает в реверсивном режиме (вращается наоборот);

- Двигатель остановится;
- Двигатель не будет вращаться;
- Двигатель будет работать в прежнем режиме;
- все ответы правильны;

17. Какие режимы работы электрических двигателей знаете?

- Постоянный, переменный, продолжительный;

(+) Продолжительный, кратковременный, повторно-кратковременный;

- Переменный, тормозной;
- Нету никаких режимов;
- все ответы правильны;

18. Из чего состоит передаточное устройство?

- информационное устройство;
- из механической передачи;

(+) из механической передачи и устройства сопряжения;

- устройства сопряжения;
- все ответы правильны;

19. Что определяют для определения мощности двигателя?

(+) Эквивалентную мощность потребления;

- Момент;
- Ток;
- D ускорение;
- все ответы правильны;

20. Для чего нужен метод эквивалентного тока?

- Для определения мощности;
- Сопротивления;
- Тока;

(+) Момент;

- все ответы правильны;

21. Что определяют методом эквивалентного момента?

- Момент;
- Мощность двигателя;

(+) Ток;

- Сопротивления;
- все ответы правильны;

22. Для уменьшения скорости двигателя что делают?

- Ни чего не делают;
- Уменьшают сопротивления;
- Уменьшают тока якоря;

(+) Увеличивают сопротивления якорной цепи;

- все ответы правильны;

23. Двигатель последовательным возбуждением это ...?

- Без обмоток;
- Обмотка параллельным возбуждением;

(+) Обмотка последовательным возбуждением;

- Обмотка статора;
- все ответы правильны;

24. Как соединяется обмотка возбуждения двигателя с независимым возбуждением?

- (+) Соединяется к отдельному источнику питания;
- Соединяется только генераторам;
- Соединяется только параллельном виде;
- Соединяется волновистом виде;
- все ответы правильны;

25. Характеристики двигателя называются искусственными при...?

- (+) Изменение номинальных питающих параметры;
- Изменение напряжение и ток;
- Изменение момент;
- Все ответы правильны;
- Все ответы неправильны;

26. Мс-это момент ...?

- Тока;
- Инерции;
- Сил;
- (+) Статический;

- все ответы правильны;

27. J- это момент ...?

- (+) Инерции;
- Тока;
- Сил;
- Сопротивления;
- все ответы правильны;

28. Что создает обмотка возбуждения двигателя постоянного тока ?

- (+) Магнитное поле и поток;
- Электрическое поле;
- Ток ;
- Момент;
- все ответы правильны;

29. Характеристики называют естественными, если ?

- (+) Они получены при номинальных условиях питания;
- Они получены при относительных условиях питание;
- Они получены при не нормальных условиях питание;
- Все ответы правильны;
- Все ответы неправильны;

30. Что такое электромеханическая характеристика двигателя?

- зависимости установившейся частоты вращения от вращающего момента – $n = f_1(M)$ или $\omega = f_2(M)$; – $n = f_3(I)$ или $\omega = f_4(I)$;

(+) зависимости установившейся частоты вращения от тока

- Зависимости установившейся частоты вращения от момента;
- Зависимости установившейся частоты вращения от сопротивления;
- Зависимости установившейся частоты вращения от напряжения;

31. Что такое механическая характеристика двигателя?

(+) зависимости установившейся частоты вращения от вращающего момента – $n = f_1(M)$ или $\omega = f_2(M)$; – $n = f_3(I)$ или $\omega = f_4(I)$; В340

- зависимости установившейся частоты вращения от тока
- Зависимости установившейся частоты вращения от момента;
- Зависимости установившейся частоты вращения от сопротивления;
- Зависимости установившейся частоты вращения от напряжения;

32. $M = (\Phi_{\text{пар}} + \Phi_{\text{пос}}) C_m$ – это момент двигателя постоянного тока ...?

- Параллельного возбуждения;
- (+) Смешанным обмоткой возбуждения;
- Последовательно возбуждения;
- Трансформатора;

- все ответы правильны;

33. $E_a = (\Phi_{\text{пар}} + \Phi_{\text{пос}}) \omega_a$ – это ...?

- (+) ЭДС двигателя постоянного тока смешенного возбуждения;
- ЭДС ДПТ параллельного возбуждения;
- ЭДС ДПТ последовательного возбуждения;
- ЭДС асинхронного двигателя;
- все ответы правильны;

34. Обмотка какого двигателя соединяется параллельно и последовательно ?

- (+) Смешенного возбуждения;
- Параллельного возбуждения;
- Последовательного возбуждения;
- Синхронного двигателя;
- все ответы правильны;

35. Впервые кому в каком году удалось создать электродвигатель постоянного тока?

- (+) Б.С. Якоби и Э.Х. Ленцу в 1834 году;
- Б.С. Якоби в 1820 году;
- А. Ампер в 1830 году;
- М. Фарадей в 1833 году;
- все ответы правильны;

36. Какой год считается годом рождения электро – привода?

- 1920:

(+) 1938:

- 1935:

- 1941:

- все ответы правильны;

37. Кто разработал систему «инжектор-двигатель»-я для рулевого управления?

- Д.А. Лачинова:

- М. Фарадей:

- Э.Х. Ленц:

(+) А.В. Шубин:

- все ответы правильны;

38. В каком году кто построил однофазный синхронный электродвигатель?

(+) В 1841 году англичанин Ч. Уитсон:

- В 1876 году П.Н. Яблочков:

- В 1888 году итальянцем Г. Феррари Сом:

- В 1845 году англичанин Ч. Уитсон:

- все ответы правильны;

39. Когда была построена первая линия электропередачи протяженностью 57 км и мощностью 3 кВт?

- 1902;

- в 1880;

(+) в 1882;

- 1870;

- все ответы правильны;

40. Первые 3-х фазные ЭП переменного тока когда были установлены?

(+) в 1893;

- в 1903;

- в 1877;

- в 1898;

- все ответы правильны;

41. В качестве передаточного устройства что могут выступать?

(+) редукторы, клиноременные и цепные передачи, электромагнитные муфты скольжения;

- механическая энергия;

- рабочий орган;

- рабочая машина;

- все ответы правильны;

42. Что такое рабочая машина?

- совокупность управляющих и информационных устройств и устройств сопряжения ЭП;

(+) машина, осуществляющая изменение формы, свойств, состояния и положения предмета труда;

- внешняя по отношению к электроприводу система управления более высокого уровня;

- преобразователь электроэнергии;

- все ответы правильны;

43. Как называется исполнительный орган рабочей машины?

- совокупность управляющих и информационных устройств и устройств;

- внешняя по отношению к электроприводу система управления более высокого уровня;

- осуществляющая изменение формы, свойств, состояния и положения предмета труда;

(+) движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию;

- все ответы правильны;

44. Что такое групповой электропривод?

- движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию;

(+) электропривод с одним электродвигателем, обеспечивающий движение исполнительных органов нескольких рабочих машин или нескольких ИО одной рабочей машины;

- внешняя по отношению к электроприводу система управления более высокого уровня, поставляющая необходимую для функционирования электропривода информацию;

- все ответы правленные;

- все ответы не правильны;

45. Что такое индивидуальны электропривод –?

(+) это "ЭП, обеспечивающий движение одного исполнительного органа рабочей машины";

- опасные условия труда ;

- малый диапазон регулирования;

- малая производительность ;

- все ответы правильны;

46. Взаимосвязанный электропривод – это?

- тип электропривода объединяет два вида электропривода;

- основной тип промышленно используемого электропривода;

- индивидуальный привод позволяет в ряде случаев упростить конструкции РМ, т.к. ЭД нередко конструктивно является рабочим органом;

(+) два или несколько электрически или механически связанных между собой электроприводов, при работе которых поддерживается заданное соотношение их скоростей и нагрузок и положения исполнительных органов рабочих машин;

- все ответы правильны;

47. Многодвигательный электропривод-это?

- два или несколько электрически или механически связанных между собой электроприводов;

(+) электропривод, содержащий несколько электродвигателей, механическая связь между которыми осуществляется через исполнительный орган рабочей машины;

- механическая связь между которыми осуществляется через исполнительный орган;

- движение двух или более исполнительных органов рабочей машины;

- все ответы правильны;

48. Электрический вал – это?

- обеспечивающий движение одного исполнительного органа рабочей машины

- конвейера на асинхронных ЭД с фазным ротором;

(+) взаимосвязанный электропривод, обеспечивающий синхронное движение двух или более исполнительных органов рабочей машины, не имеющих механической связи;

- Иллюстрация работы электрического вала;

- все ответы правильны;

49. Электрический каскад – это?

Варианты ответа:

(+) регулируемый ЭП с АД с фазным ротором, в котором энергия

скольжения возвращается в электрическую сеть;

- малый диапазон регулирования;
- два или несколько электрически или механически связанных между собой электроприводов;
- обеспечивающий движение одного исполнительного органа рабочей машины;

- все ответы правильны;

50. Механическая часть включает?

- информационное устройство;
- из механической передачи;
- рабочий орган;

(+) все движущиеся элементы механизма – ротор двигателя РД, передаточное устройство ПУ, исполнительный механизм ИМ, на который передается полезный механический момент $M_{\text{мех}}$;

- все ответы правильны;

51. Основной функцией электропривода является - ?

- движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию;

- механическая связь между которыми осуществляется через исполнительный орган;

(+) приведение в движение рабочей машины в соответствии с требованиями технологического режима;

- информационное устройство;

- все ответы правильны;

52. На механическую часть электропривода что входит?

- ротор электродвигателя ;
- передаточное устройство;
- рабочая машина;

(+) все ответы правильны;

- все ответы правильны;

53. Что такое рабочее тело?

(+) жидкость;

- газ;

- металл;

- полимер.

54. Что является рабочим телом гидравлического привода?

(+) гидравлическая жидкость;

- воздух;

- специальный газ;

- вода.

55. Какова функция гидравлического распределителя?

- регулирование давления в гидросистеме;

- предохранение от перепадов давления;

(+) распределение потоков гидравлической жидкости между потребителями внутри гидравлического привода;

- автоматическое регулирование параметров гидропривода.

56. Зависит ли мощность гидравлического привода от величины

давления рабочей жидкости?

(+) да;

- нет.

57. Можно ли бесконечно увеличивать давление внутри гидросистемы с целью повышения ее мощности?

(+) да;

- нет.

58. Могут ли гидравлические насосы выполнять функции гидромотора?

(+) да;

- нет.

59. Гидравлическими машинами называют

- машины, вырабатывающие энергию и сообщаемые ее жидкости;

- машины, которые сообщают проходящей через них жидкости механическую энергию, либо получают от жидкости часть энергии и передают ее рабочим органам;

- машины, способные работать только при их полном погружении в жидкость с сообщением им механической энергии привода;

(+) машины, соединяющиеся между собой системой трубопроводов, по которым движется рабочая жидкость, отдающая энергию.

60. В поворотно-лопастных насосах поворотом лопастей регулируется

- режим движения жидкости на выходе из насоса;

- скорость вращения лопастей;

- направление подачи жидкости;

(+) подача жидкости.

61. Объемный КПД насоса - это

(+) отношение его действительной подачи к теоретической;

- отношение его теоретической подачи к действительной;

- разность его теоретической и действительной подачи;

- отношение суммы его теоретической и действительной подачи к частоте оборотов.

62. В поршневом насосе простого действия одному обороту двигателя соответствует

- четыре хода поршня;

(+) один ход поршня;

- два хода поршня;

- половина хода поршня

63. Неполнота заполнения рабочей камеры поршневого насоса

- уменьшает неравномерность подачи;

- устраняет утечки жидкости из рабочей камеры;

(+) снижает действительную подачу насоса;

- устраняет несвоевременность закрытия клапанов.

64. Мощность, которая передается от приводного двигателя к валу насоса, называется

- полезная мощность;

(+) подведенная мощность;

- гидравлическая мощность;
 - механическая мощность.
65. Механический КПД насоса отражает потери мощности, связанные
- с внутренними перетечками жидкости внутри насоса через зазоры подвижных элементов;
 - (+) с возникновением силы трения между подвижными элементами насоса;
 - с деформацией потока рабочей жидкости в насосе и с трением жидкости о стенки гидроаппарата;
 - с непостоянным расходом жидкости в нагнетательном трубопроводе.
66. Предохранительный клапан служит для:
- Изменения направления потока рабочей жидкости;
 - Контроля уровня давления в гидросистеме;
 - (+) Предохранения гидросистемы от перегрузок;
 - Разделения потока рабочей жидкости на два и более;
 - Соединения потоков рабочей жидкости в один поток.
67. Дроссель служит для:
- Соединения потоков рабочей жидкости в один поток;
 - Контроля уровня давления рабочей жидкости;
 - (+) Регулирования скорости движения рабочего органа;
 - Изменения направления потока рабочей жидкости;
 - Синхронизации хода штоков двух гидроцилиндров.
68. Редукционный клапан предназначен для:
- Регулирования скорости движения рабочего органа;
 - Контроля уровня давления рабочей жидкости;
 - Изменения направления потока рабочей жидкости;
- сниженного по
- (+) Поддержания установленного уровня давления, отношению к давлению, создаваемому насосом;
 - Соединения потоков рабочей жидкости в один поток.
69. Насос предназначен для:
- Вращения рабочего органа;
 - (+) Преобразования механической энергии приводного двигателя в энергию потока рабочей жидкости;
 - Перемешивания рабочей жидкости;
 - Передачи выходному звену возвратно – поступательного движения;
 - Изменения направления потока рабочей жидкости.
70. Гидромотор служит для:
- (+) Вращения рабочего органа;
 - Передачи выходному звену возвратно–поступательного движения;
 - Изменения направления потока рабочей жидкости;
 - Изменения уровня давления в сливной линии;
 - Регулирования расхода насоса.

71. Гидроцилиндр предназначен для:
- (+) Передачи выходному звену возвратно–поступательного движения;
- Изменения уровня давления в сливной линии;
 - Изменения направления потока рабочей жидкости;
 - Регулирования расхода насоса;
 - Вращения рабочего органа.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

(минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

1. Методы использования контрольно-измерительного оборудования автоматизированных систем управления электроприводами
2. Определение производительности электропривода.
3. Методы изменения скорости двигателя постоянного тока
4. Чем характеризуются асинхронные электрические двигатели
5. Чем характеризуются синхронные электрические двигатели
6. Из каких основных элементов состоит гидропривод строительной машины
7. Что из себя представляют нерегулируемые гидроприводы
8. Применяется ли ступенчатое регулирование в гидроприводах
9. Применяется ли дроссельное регулирование в гидроприводах
10. Применяется ли объемное регулирование в гидроприводах
11. В каких случаях применяется ручное управления в гидроприводах
12. Применяется ли механическое управление в гидроприводах

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

(минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

1. Выбор типа электродвигателя для конкретной строительной машины или работа.
2. Определение требуемой мощности электропривода строительной машины или работа.
3. Какими способами осуществляется регулирование электропривода
4. Назовите вспомогательные элементы и устройства электропривода

5. За счет чего осуществляется слежение за электроприводом
6. Определите производительность электропривода строительной машины
7. Чем характеризуется работа электропривода в автоматическом режиме
8. Что такое вязкость рабочей жидкости
9. Поверхностное натяжение это
10. Смазывающая способность это
11. Химическая стойкость жидкости
12. Как влияет на жидкость наличие газа в рабочей жидкости гидропривода строительной машины
13. Определение производительности гидронасосов и гидромоторов.
14. Рабочий объем насоса это
15. Номинальное давление это
16. Номинальная подача насоса это

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету
Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Определение электродвигателя
2. Назначение и принцип действия асинхронного двигателя
3. Назначение и принцип действия синхронного двигателя
4. Принцип действия электродвигателя постоянного тока
5. Расчет мощности электропривода постоянного тока
6. Определение КПД электропривода
7. Системы управления электроприводами назначение и основные элементы
8. Назначение и принцип действия шаговых электроприводов
9. Назначение и принцип действия сервоприводов
10. Определение производительности электропривода
11. Автоматизированное управление электроприводами строительных машин и роботов
12. Диагностика электроприводов
13. Определение гидропривода
14. Назначение агрегатов гидропривода.
15. Обозначение агрегатов на схемах гидроприводов
16. Способы регулирования режимов работы гидропривода
17. Определение силовых агрегатов гидропривода
18. Классификация силовых агрегатов гидропривода

19. Характеристики силовых агрегатов
20. Определение насоса, способы создания давления в гидросистемах
21. Разновидности насосов и их конструктивные особенности
22. Характеристики насосов.
23. Определение гидродвигателя и усилия на штоке гидроцилиндра
24. Классификация гидродвигателей
25. Гидроцилиндры. Их конструкция
26. Классификация гидроцилиндров
27. Характеристики гидроцилиндров.
28. Уплотнения применяемые в гидроцилиндрах
29. Определение гидромоторов и их скорость срабатывания
30. Классификация гидромоторов
31. Характеристики гидромоторов
32. Способы регулирования режимов работы гидропривода
33. Назначение реверсирования
34. Способы реверсирования
35. Характеристики реверсивных аппаратов
36. Характеристики гидрораспределителей
37. Виды объёмного регулирования
38. Характеристики объёмного регулирования
39. Определение дроссельного регулирования
40. Виды дросселей
41. Характеристики дросселей
42. Распределительная аппаратура гидропривода
43. Назначение фильтров и их применение
44. Характеристики фильтров
45. Классификация фильтров
46. Назначение трубопроводов и их применение
47. Классификация трубопроводов
48. Характеристики трубопроводов
49. Назначение запорно-регулирующей аппаратуры и их применение
50. Классификация запорно-регулирующей аппаратуры
51. Контрольные приборы в гидроприводах
52. Характеристики следящих гидроприводов
53. Способы устранения гидравлических потерь
54. Схемы циркуляции жидкости
55. КПД гидропривода
56. Определение гидродинамических передач и их работа
57. Классификация гидродинамических передач
58. Характеристики гидродинамических передач
59. Основные неполадки в гидросистемах и способы их устранения
60. Гидросистемы с двумя спаренными насосами
61. Монтаж объёмных гидроприводов

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если:

- Студент демонстрирует небольшое понимание экзаменационных вопросов и заданий. Многие требования, предъявляемые к ним не выполнены.

- Студент демонстрирует непонимание экзаменационных вопросов и заданий.

- У студента нет ответа на экзаменационные вопросы и задания. Не было попытки их выполнить.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если:

- В основном правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на экзаменационные вопросы при неточностях и несущественных ошибках в освещении отдельных положений.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если:

- У студента последовательные, правильные, конкретные ответы на вопросы экзаменационного билета; при отдельных несущественных неточностях.

4. Оценка «Отлично» ставится, если:

- У студента логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.

При проведении экзамена допускается замена одного из теоретических вопросов практическими заданиями в виде тест-вопросов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Введение	ПК-1, ПК-23, ПК-34	Тест, защита лабораторных работ
2	Раздел 2. Назначение, состав и особенности объектов управления электрических и гидравлических приводов мехатронных и робототехнических систем	ПК-1, ПК-23, ПК-34	Тест, защита лабораторных работ

3	Раздел 3. Виды, классификация и особенности исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем	ПК-1, ПК-23, ПК-34	Тест, защита лабораторных работ
4	Раздел 4. Передачи мехатронных и робототехнических систем	ПК-1, ПК-23, ПК-34	Тест, защита лабораторных работ
5	Раздел 5. Гидравлические приводы	ПК-1, ПК-23, ПК-34	Тест, защита лабораторных работ
6	Раздел 6. Электрические приводы	ПК-1, ПК-23, ПК-34	Тест, защита лабораторных работ
7	Раздел 7. Устройство, принципы действия и основные характеристики современных измерительных элементов электрических и гидравлических приводов мехатронных и робототехнических систем	ПК-1, ПК-23, ПК-34	Тест, защита лабораторных работ
8	Раздел 8. Принципы построения и особенности функционирования силовых и управляющих электронных устройств исполнительных приводов мехатронных и робототехнических систем	ПК-1, ПК-23, ПК-34	Тест, защита лабораторных работ
9	Раздел 9. Устройства коммутации и защиты электроприводов	ПК-1, ПК-23, ПК-34	Тест, защита лабораторных работ
10	Раздел 10. Принципы построения компьютерной управляющей части электрических и гидравлических приводов мехатронных и робототехнических систем	ПК-1, ПК-23, ПК-34	Тест, защита лабораторных работ

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и

(или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов.

Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Электромеханические и мехатронные системы [Текст]: учеб. пособие / Д.М. Крапивин, М.Д. Бондаренко; ЮРГТУ (НПИ). – Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ(НПИ), 2010.

2. Галдин Н. С. Основы гидравлики и гидропривода [Текст] : учебное пособие для вузов : допущено УМО РФ / Сиб. гос. автомоб.-дор. акад. - Омск : Изд-во СибАДИ, 2006. - 144 с. : ил. - Библиогр.: с. 114 (20 назв.). - ISBN 5-93204-305-9 : 25-00.

3. Гроховский Д. В. Основы гидравлики и гидропривод : Учебное пособие / Гроховский Д. В. - Санкт-Петербург : Политехника, 2012. - 236 с. - ISBN 978-5-7325-0962-5.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/15902>

4. Жулай В.А. Строительные машины [Текст] : сборник расчетных работ : учебное пособие / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - Воронеж : [б. и.], 2009 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий ВГАСУ, 2009). - 97 с. : ил. - ISBN 978-5-89040-225-7 : 22-78.

5. Лозовецкий В.В. Гидро- и пневмосистемы транспортно-технологических машин [Текст] : учебное пособие : допущено УМО. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2012 (Киров : "Дом печати - Вятка", 2012). - 554 с. : ил. - Библиогр.: с. 548-549 (37 назв.). - ISBN 978-5-8114-1280-8 : 1299-98.

6. Цупров, А. Н. Практикум по гидравлике и гидроприводу : Учебное пособие / Цупров А. Н. - Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. - 66 с. - ISBN 978-5-88247-620-4.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/22908>

7. Смоляницкий Э. А. Гидропривод мобильных машин-орудий [Текст]

// Строительные и дорожные машины. - 2006. - N 6. - С. 15-22.

ГИДРОПРИВОДЫ, МОБИЛЬНЫЕ МАШИНЫ

Строительные и дорожные машины 2006 N 6. - С. 15-22

8. Чмиль, Владимир Павлович.

Гидропневмопривод строительной техники. Конструкция, принцип действия, расчет [Текст] : учеб. пособие. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2011 (Архангельск : ОАО "ИПП "Правда Севера", 2011). - 310 с. : ил. - Библиогр.: с. 306-308 (39 назв.). - ISBN 978-5-8114-1129-0 : 580-00

9. Галдин Н. С. Основы гидравлики и гидропривода [Текст] : учебное пособие для вузов : допущено УМО РФ / Сиб. гос. автомоб.-дор. акад. - Омск : Изд-во СибАДИ, 2006. - 144 с. : ил. - Библиогр.: с. 114 (20 назв.). - ISBN 5-93204-305-9 : 25-00.

10. Гроховский Д. В. Основы гидравлики и гидропривод : Учебное пособие / Гроховский Д. В. - Санкт-Петербург : Политехника, 2012. - 236 с. - ISBN 978-5-7325-0962-5.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/15902>

11. Жулай В.А. Строительные машины [Текст] : сборник расчетных работ : учебное пособие / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - Воронеж : [б. и.], 2009 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий ВГАСУ, 2009). - 97 с. : ил. - ISBN 978-5-89040-225-7 : 22-78.

12. Лозовецкий В.В. Гидро- и пневмосистемы транспортно-технологических машин [Текст] : учебное пособие : допущено УМО. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2012 (Киров : "Дом печати - Вятка", 2012). - 554 с. : ил. - Библиогр.: с. 548-549 (37 назв.). - ISBN 978-5-8114-1280-8 : 1299-98.

8. Цупров, А. Н. Практикум по гидравлике и гидроприводу : Учебное пособие / Цупров А. Н. - Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. - 66 с. - ISBN 978-5-88247-620-4.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/22908>

9. Смоляницкий Э. А. Гидропривод мобильных машин-орудий [Текст]

// Строительные и дорожные машины. - 2006. - N 6. - С. 15-22.

ГИДРОПРИВОДЫ, МОБИЛЬНЫЕ МАШИНЫ Строительные и дорожные машины 2006 N 6. - С. 15-22

10. Чмиль, Владимир Павлович.

Гидропневмопривод строительной техники. Конструкция, принцип действия, расчет [Текст] : учеб. пособие. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2011 (Архангельск : ОАО "ИПП "Правда Севера", 2011). - 310 с. : ил. - Библиогр.: с. 306-308 (39 назв.). - ISBN 978-5-8114-1129-0 : 580-00

11. Агарков А.М. Проектирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования [Электронный ресурс] : практикум / А.М. Агарков. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. - 80 с.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/66673.html>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное ПО

1. Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic
2. Microsoft Office Word 2013/2007
3. Microsoft Office Excel 2013/2007
4. Microsoft Office Power Point 2013/2007
5. ПО "Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ" версии 3.3"
6. APM WinMachine v. 9.4

Бесплатное программное обеспечение

1. 7zip
2. Adobe Acrobat Reader
3. Adobe Flash Player NPAPI
4. Google Chrome

5. Mozilla Firefox
6. Paint.NET
7. PDF24 Creator
8. Компас-3D Viewer
9. КОМПАС 3D
10. Skype
11. Moodle
12. Trello

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

<http://standard.gost.ru> (Росстандарт);

<http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари);

Современные профессиональные базы данных

Агентство автомобильного транспорта

Адрес ресурса: <https://rosavtotransport.ru/ru/>

Федеральный портал «Инженерное образование»

Адрес ресурса: <http://window.edu.ru/resource/278/45278>

Министерство транспорта Российской Федерации

Адрес ресурса: <https://www.mintrans.ru/>

NormaCS

Адрес ресурса: <http://www.normacs.ru/>

База данных zbMath

Адрес ресурса: <https://zbmath.org/>

Открытые архивы журналов издательства «Машиностроение»

Адрес ресурса: <http://www.mashin.ru/eshop/journals/>

Грузовой и общественный транспорт Российской Федерации

Адрес ресурса: <http://transport.ru/>

Журнал Наука и техника транспорта

<http://ntt.rgotups.ru/>

Министерство транспорта РФ

<https://mintrans.gov.ru/>

Библиотека Российской открытой академии транспорта

<http://transport.ru/>

**9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Аудитория	Оборудование
№ 1017	1. Инерционный виброгрохот
№ 1223	1. Плоттер HP Degin Let Инв. № 0101040203 2. Компьютер в сборе : Инв. № 0101040205 Инв. № 0101040206 Инв. № 0101040207 Инв. № 0101040208 Инв. № 0101040209 Инв. № 0101040210 Инв. № 0101040211 Инв. № 0101040212 Инв. № 0101040213

№ 3114а	<ol style="list-style-type: none"> 1. Комплект демонстрационный. Инв. № 0001381801; 2. Лабораторный конвейерный комплекс «Конвейеры» (ленточный, скребковый, винтовой, ковшовый конвейеры и пневмотранспортная установка); 3. Лабораторная установка - роликовый конвейер; 4. Лабораторная установка - качающийся конвейер; 5. Лабораторная установка для определения скорости витания транспортируемого груза; 6. Оборудование для исследования свойств транспортируемых грузов. 7. Модель грузоведущего конвейера; 8. Модель пневмотранспортной установки; 9. Модель подвесного конвейера; 10. Модель скребкового конвейера; 11. Редукторы различных типов – 10 шт. 12. Модели различных механизмов (кривошипно-шатунного, дисковый и т. п.) – 10 шт.
№ 3116	<ol style="list-style-type: none"> 1. Виброметр ОКТАВА-101В. Инв. № 0001332709 2. Вибростенд с электромагнитным вибратором
№ 1013	<ol style="list-style-type: none"> 1. Доска магнитная настенная Инв. № 1010610412 2. Проектор BenQ MX 501 DLP, в составе кронштейн. Инв. № 0101042194 3. Экран Limient на штативе LMB – 100103 Master Vier 180 x 180. Инв. 3 0101042734

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

По дисциплине «Электрические и гидравлические приводы строительных машин и роботов» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.

Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.
---------------------------------------	--