

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета Бурковский А.В.
«31» августа 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Электромеханические системы»

Направление подготовки 27.03.04 Управление в технических системах
Профиль Управление и информатика в технических системах
Квалификация выпускника бакалавр
Нормативный период обучения 4 года
Форма обучения очная
Год начала подготовки 2017

Автор программы

 Литвиненко А.М.
/ФИО автора программы/

/Заведующий кафедрой
ЭАУТС

 Бурковский В.Л.
/ФИО зав. кафедрой

Руководитель ОПОП

 Бурковский В.Л.
/ФИО руководителя ОПОП

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование профессиональных компетенций: способность проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технического оборудования

1.2 Задачи освоения дисциплины

- Освоение основных сведений о гибких производственных системах, включая технологическое оборудование
- Усвоение характерных особенностей специализированных исполнительных устройств на базе гидро, пневмо и электропривода промышленных роботов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина (модуль) «Электромеханические системы» относится к дисциплинам вариативной части блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Электромеханические системы» направлен на формирование следующих компетенций:

ПКД-2- способность участвовать в настройке и проверке комплексов автоматизации и управления;

ПКД-3- способность настраивать управляющие средства и комплексы с использованием соответствующих инструментальных и вычислительных средств;

ПКД-4- готовность осуществлять проверку технического состояния оборудования и его аттестацию;

ПКД-5- готовность производить установку и настройку программного и метрологического обеспечения систем автоматизации и управления.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПКД-2	знать общие требования к электромеханическим системам.
	уметь различать различные типы электромеханических систем.
	владеть

	методами анализа электромеханических систем.
ПКД-3	знать электромеханические свойства в электромеханических системах.
	уметь осуществлять выбор электродвигателя.
	владеть методикой вывода передаточных функций.
ПКД-4	Знать общие требования к техническому состоянию используемого оборудования
	Уметь осуществлять проверку технического состояния оборудования и его аттестацию
	Владеть методами проведения проверки технического состояния оборудования и его аттестации
ПКД-5	Знать общие требования к программному и метрологическому обеспечению систем автоматизации и управления
	Уметь производить установку и настройку программного и метрологического обеспечения систем автоматизации и управления
	Владеть навыками установки и настройки программного и метрологического обеспечения систем автоматизации и управления

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Электромеханические системы» составляет 1 зачетную единицу

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
Аудиторные занятия (всего)					
В том числе:					
Лекции	18	18	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	90	90			
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	-	-	-	-	-

Контрольная работа (есть, нет)	-	-	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет)	1	1	-	-	-
Общая трудоемкость час зач. ед.	108	108	-	-	-
	1	1	-	-	-

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	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в дисциплину	Основное содержание курса, объем и тематика лекционных занятий. Важнейшие достижения в области теории и практики гибкого автоматического производства	2	-	-	10	12
2	Механика электропривода	Кинематическая схема электропривода. Многодвигательные соединения. <i>Для самостоятельного изучения:</i> Эффективность многодвигательных соединений	2	-	-	22	24
3	Оптимальное передаточное отношение	Выбор исполнительных элементов, удовлетворяющих заданным требованиям	2	-	-	14	16
		Точечные задачи. Функциональные задачи	1	-	-	7	8
		Контрольная работа	1	-	-	7	8
4	Электроприводы роботов	Электромеханические свойства электрических двигателей	2	-	-	6	8
		Выбор электродвигателя. <i>Для самостоятельного изучения:</i> выбор передаточного числа редуктора	2	-	-	6	8
		Электропривод постоянного тока	2	-	-	6	8
		Электропривод переменного тока	2	-	-	6	8
		Линейный электропривод. <i>Для самостоятельного</i>	2	-	-	6	8

		изучения: Шаговый электропривод					
Итого			18	-	-	90	108

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрен учебным планом

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта.

Учебным планом по дисциплине «Электромеханические системы» не предусмотрено выполнение контрольной работы (контрольных работ) в 5 семестре.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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
ПКД-2	способность участвовать в настройке и проверке комплексов автоматизации и управления	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПКД-3	способность настраивать управляющие средства и комплексы с использованием соответствующих инструментальных и вычислительных	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	средств			
ПКД-4	готовность осуществлять проверку технического состояния оборудования и его аттестацию	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПКД-5	готовность производить установку и настройку программного и метрологического обеспечения систем автоматизации и управления	Активная работа на практических занятиях	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 5 семестре для очной формы обучения по системе:

«зачет»;

«незачет»;

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачет	Незачет
ПКД-2	способность участвовать в настройке и проверке комплексов автоматизации и управления	Контрольная работа	Выполнение контрольной работы на 70-100%	В тесте менее 70% правильных ответов
ПКД-3	способность настраивать управляющие средства и комплексы с использованием соответствующих инструментальных и вычислительных средств	Контрольная работа	Выполнение контрольной работы на 70-100%	В тесте менее 70% правильных ответов
ПКД-4	готовность осуществлять проверку технического состояния оборудования и его аттестацию	Контрольная работа	Выполнение контрольной работы на 70-100%	В тесте менее 70% правильных ответов
ПКД-5	готовность производить установку и настройку программного и метрологического обеспечения систем автоматизации и управления	Контрольная работа	Выполнение контрольной работы на 70-100%	В тесте менее 70% правильных ответов

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые 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)

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Очувствленные схваты.
2. Понятие пеленгации.
3. Локальная точность.
4. Гидро и пневмопривод. Пневмосхема.
5. Гидросхема промышленного робота. Основные типы гидромашин.
6. Электропривод промышленного робота.
7. Привод на основе двигателя постоянного тока.
8. Привод на основе АД.
9. Шаговый и линейный привод.
10. Обеспечение апериодичности протекания переходного процесса

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Кинематика фрезерных станков с параллельной структурой.
2. Кинематика шлифовочных станков с параллельной структурой.
3. Роботы с параллельной структурой.
4. Стоматологические антропоморфные роботы артикуляторы.
5. Преобразователь движений.
6. Локальная точность.
7. Гидро и пневмопривод. Пневмосхема.
8. Гидросхема промышленного робота. Основные типы гидромашин.
9. Электропривод промышленного робота.
10. Привод на основе двигателя постоянного тока.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Обобщенная структура ГАП.
2. Требования к оборудованию, встраиваемому в ГАП.
3. Классификация промышленных роботов в манипуляционных систем.
4. Физическая реализация систем координат.
5. Понятия рабочего объема, сервиса, маневренности.
6. Биотехнический анализ руки человека.
7. Динамика и кинематика промышленного робота.
8. Функции положения.
9. Обобщенные координаты.
10. Основные матричные соотношения.
11. Определение скоростей, ускорений, кинетической энергии и обобщенных сил.

12. Механические элементы.
13. Захватные устройства. Схваты.
14. Механические передачи.
15. Информационные элементы.
16. Очувствленные схваты.
17. Понятие пеленгации.
18. Локальная точность.
19. Гидро и пневмопривод. Пневмосхема.
20. Гидросхема промышленного робота. Основные типы гидромашин.
21. Электропривод промышленного робота.
22. Привод на основе двигателя постоянного тока.
23. Привод на основе АД.
24. Шаговый и линейный привод.
25. Обеспечение апериодичности протекания переходного процесса

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрен учебным планом

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение в дисциплину	ПКД-2	устный опрос, зачет
2	Механика электропривода	ПКД-3	устный опрос, зачет
3	Оптимальное передаточное отношение	ПКД-4	устный опрос, зачет
4	Электроприводы роботов	ПКД-5	устный опрос, зачет

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 методике 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 методике 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 методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автора, составители	Заглавие	Вид и годы издания	Обеспеченность
1. Основная литература				
Л1.1	Литвиненко А.М.	Механика специализированных исполнительных устройств и электропривода / А.М. Литвиненко, А.П. Шальнев, Г.В. Воскресенский. Воронеж : ГОУВПО ВГТУ, 2008	2008 печат.	1,0
2. Дополнительная литература				
Л2.1	Литвиненко А.М.	Введение в теорию специализированных исполнительных устройств и теорию электропривода : Учеб. пособие / А.М. Литвиненко ; А.П. Шальнев, Г.В. Воскресенский. Воронеж : ГОУВПО ВГТУ, 2008	2008 печат.	1,0
7.1.3 Методическая литература				
Л3.1	Литвиненко А.М.	Механические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Специализированные исполнительные устройства» в системе MatLab / А.М. Литвиненко ; А.П. Шальнев, Г.В. Воскресенский. Воронеж : ВГТУ, 2007	2007 печат.	1,0

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

Лицензионное программное обеспечение

- Microsoft Office Word 2007
- Microsoft Office Excel 2007
- Microsoft Office Power Point 2007
- ABBYY FineReader 9.0

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система

- <http://window.edu.ru>
- <https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

- Электротехнический портал. Адрес ресурса: <http://электротехнический-портал.рф/>
- Силовая Электроника для любителей и профессионалов. Адрес ресурса: <http://www.multikonelectronics.com/>
- Справочники по электронным компонентам. Адрес ресурса: <https://www.rlocman.ru/comp/sprav.html>
- Известия высших учебных заведений. Приборостроение (журнал). Адрес ресурса: <http://pribor.ifmo.ru/ru/archive/archive.htm>
- Портал машиностроения. Адрес ресурса: <http://www.mashportal.ru/>
- Электроцентр. Адрес ресурса: <http://electrocentr.info/>
- Netelectro. Новости электротехники, оборудование и средства автоматизации. Информация о компаниях и выставках, статьи, объявления. Адрес ресурса: <https://netelectro.ru/>
- Электромеханика. Адрес ресурса: <https://www.electromechanics.ru/>
- Electrical 4U. Разделы сайта: «Машины постоянного тока», «Трансформаторы», «Электротехника», «Справочник». Адрес ресурса: <https://www.electrical4u.com/>

Росстандарт. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Адрес ресурса: <https://www.gost.ru/portal/gost/>

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

Имеется специализированная лаборатория с ПК, кабинеты, оборудование проекторами и интерактивными досками.

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

По дисциплине «Электромеханические системы» читаются лекции, проводятся практические занятия.

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

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета инженерных систем теплогазоснабжения, подбора основного и вспомогательного оборудования. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Вид учебных занятий	Деятельность студента (особенности деятельности студента инвалида и лица с ОВЗ, при наличии таких обучающихся)
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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.
Практические занятия	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.
Подготовка к дифференцированному зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях*.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	30.08.2018	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
3	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	