

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 26.10.2023 15:40:58
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:

Руководитель ООП:

С.М.Дудаков

«00»

03

2023 г.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

**ГИДРОАВТОМАТИКА И ЭЛЕКТРОПНЕВМОАВТОМАТИКА
МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Направление подготовки

15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

Профиль подготовки

Интеллектуальное управление в мехатронных
и робототехнических системах

Для студентов 2 курса

очная форма

Составитель: Нечаев Олег Александрович
начальник отдела «Автоматизированные
системы управления», ДКС

Тверь, 2023

I. Аннотация

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является: получение детальных знаний о современных принципах построения электро и гидропневматических систем, используемых в промышленности.

Задачами освоения дисциплины являются:

- 1) Обучить принципам обслуживания пневматических и гидравлических систем с электрическим и пневматическим управлением;
- 2) Изучить методы проектирования гидравлических, пневматических, электропневматических и электрогидравлических схем;
- 3) Изучить методы электронного управления пневматическими и гидравлическими системами;
- 4) Изучить методы управления пневматическими и гидравлическими системами по заданным алгоритмам;
- 5) Научить обнаруживать и устранять недостатки в пневматических и гидравлических системах;
- 6) Научить обслуживать и эксплуатировать установки с пневматическими, гидравлическими, электрогидравлическими и электропневматическими системами;
- 7) Научить проектировать пневматические и электропневматические схемы в инженерных программах.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Учебная дисциплина «Гидроавтоматика и электропневмоавтоматика мехатронных и робототехнических систем» относится к Разделу 4. Мехатроника и робототехника Блока 1. Дисциплины (модули).

В результате изучения дисциплины студент должен знать основные понятия пневматики и гидравлики, структуру пневматической и гидравлической системы, а также владеть навыками проектирования, сборки и диагностики основных схем электропневматических и электрогидравлических систем управления;

3. Объем дисциплины: 5 зачетных единицы, 180 академических часов, в том числе:

контактная аудиторная работа: лекции 48 часов, в т.ч. практическая подготовка 0 часов, практические занятия 48 часов; в т.ч. практическая подготовка 0 часов;

самостоятельная работа: 84 часа, в том числе контроль 27 часов.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Демонстрирует знания основ математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2 Демонстрирует навыки использования знаний физики и математики для решения задач теоретического и прикладного характера
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.2 Применяет средства современных информационных, компьютерных и сетевых технологий, прикладное программное обеспечение при моделировании основных узлов и агрегатов мехатронных устройств и робототехнических систем ОПК-4.3 Применяет средства современных информационных, компьютерных и сетевых технологий, прикладное программное обеспечение при моделировании электрических, гидравлических и пневматических приводов
ОПК-12 Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	ОПК-12.2 Демонстрирует знание конструктивных особенностей и назначения мехатронных и робототехнических систем, правил их эксплуатации ОПК-12.3 Демонстрирует знание методик испытаний оборудования мехатронных и робототехнических систем ОПК-12.4 Выполняет монтаж и наладку средств автоматизации, механизации, контроля и диагностики технологических процессов мехатронных и робототехнических систем ОПК-12.5 Использует инструмент, оборудование и приборы для наладки мехатронных и робототехнических систем
ПК-1 Способен участвовать в качестве исполнителя	ПК-1.1 Разрабатывает математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей

в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем	<p>ПК-1.2 Разрабатывает экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводит их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий</p> <p>ПК-1.4 Проводит эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывает результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</p>
---	---

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения: экзамен, 4 семестр.

6. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)					Самостоятельная работа, в том числе Контроль (час.)
		Лекции		Практические занятия		Контроль самостоятельной работы (в том числе курсовая работа)	
		всего	в т.ч. практическая подготовка	всего	в т.ч. практическая подготовка		
Электропневматическая система. Принципы составления пневматических и электрических схем	36	9		9			18
Электрогидравлическая система. Принципы составления гидравлических и электрических схем	36	9		9			18

Понятия пневматики, гидравлики и электротехники. Конструкции и принцип действия пневматических, гидравлических, электрогидравлических и электропневматических элементов	36	9		9			18
Электрические устройства, исполнительные элементы. Релейные схемы управления.	36	9		9			18
Основные параметры и единицы измерения, направление потока сигналов, выбор исполнительных элементов. Функциональные связи. Принципиальные схемы. Назначение и устройство элементов пневматики, особенности эксплуатации. Назначение датчиков.	36	12		12			12
ИТОГО	180	48		48		-	84

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
Электропневматическая система. Принципы составления пневматических и электрических схем	Лекции, практические занятия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изложение теоретического материала 2. Лабораторные работы

Электрогидравлическая система. Принципы составления гидравлических и электрических схем	Лекции, практические занятия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изложение теоретического материала 2. Лабораторные работы
Понятия пневматики, гидравлики и электротехники. Конструкции и принцип действия пневматических, гидравлических, электрогидравлических и электропневматических элементов	Лекции, практические занятия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изложение теоретического материала 2. Лабораторные работы
Электрические устройства, исполнительные элементы. Релейные схемы управления.	Лекции, практические занятия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изложение теоретического материала 2. Лабораторные работы
Основные параметры и единицы измерения, направление потока сигналов, выбор исполнительных элементов. Функциональные связи. Принципиальные схемы. Назначение и устройство элементов пневматики, особенности эксплуатации. Назначение датчиков.	практические занятия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Лабораторные работы

Преподавание учебной дисциплины строится на сочетании лекций, практических занятий и различных форм самостоятельной работы студентов. В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: традиционные лекции, практические занятия в диалоговом режиме, лабораторные работы, выполнение индивидуальных заданий в рамках самостоятельной работы.

Дисциплина предусматривает выполнение контрольных работ, тестов и письменных домашних заданий.

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Для проведения текущей и промежуточной аттестации:

<p>ОПК-1.1 Демонстрирует знания основ математики, физики, вычислительной техники и программирования</p> <p>ОПК-1.2 Демонстрирует навыки использования знаний физики и математики для решения задач теоретического и прикладного характера</p>	<p>Способ проведения – комплект тестовых заданий.</p> <p>Критерии оценивания: Дан правильный ответ – 1 балл;</p>
<p>ОПК-4.2 Применяет средства современных информационных, компьютерных и сетевых технологий, прикладное программное обеспечение при моделировании основных узлов и агрегатов мехатронных устройств и робототехнических систем</p> <p>ОПК-4.3 Применяет средства современных информационных, компьютерных и сетевых технологий, прикладное программное обеспечение при моделировании электрических, гидравлических и пневматических приводов</p>	<p>Способ проведения – лабораторная работа.</p> <p>Критерии оценивания: Задача решена полностью - 6 баллов; Задача содержит неточности и незначительные ошибки - 4 балла; Решение содержит грубые ошибки - 2 балла.</p>
<p>ОПК-12.2 Демонстрирует знание конструктивных особенностей и назначения мехатронных и робототехнических систем, правил их эксплуатации</p> <p>ОПК-12.3 Демонстрирует знание методик испытаний оборудования мехатронных и робототехнических систем</p> <p>ОПК-12.4 Выполняет монтаж и наладку средств автоматизации, механизации,</p>	<p>Способ проведения – лабораторная работа.</p> <p>Критерии оценивания: Задача решена полностью - 6 баллов; Задача содержит неточности и незначительные ошибки - 4 балла; Решение содержит грубые ошибки - 2 балла.</p>

<p>контроля и диагностики технологических процессов мехатронных и робототехнических систем</p> <p>ОПК-12.5</p> <p>Использует инструмент, оборудование и приборы для наладки мехатронных и робототехнических систем</p>	
<p>ПК-1.1</p> <p>Разрабатывает математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей</p> <p>ПК-1.2</p> <p>Разрабатывает экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводит их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий</p> <p>ПК-1.4</p> <p>Проводит эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывает результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</p>	<p>Способ проведения – лабораторная работа.</p> <p>Критерии оценивания: Задача решена полностью - 6 баллов; Задача содержит неточности и незначительные ошибки - 4 балла; Решение содержит грубые ошибки - 2 балла.</p>

Важной составляющей данного раздела РПД являются требования к рейтинг-контролю с указанием баллов, распределенных между модулями и видами работы обучающихся.

Максимальная сумма баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся экзаменом, по итогам семестра составляет 60 баллов (30 баллов - 1-й модуль и 30 баллов - 2-й модуль).

Обучающемуся, набравшему 40–54 балла, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в рейтинговой ведомости учета успеваемости и зачетной книжке может быть выставлена оценка «удовлетворительно».

Обучающемуся, набравшему 55–57 баллов, при подведении итогов

семестра (на последнем занятии по дисциплине) в графе рейтинговой ведомости учета успеваемости «Премияльные баллы» может быть добавлено 15 баллов и выставлена экзаменационная оценка «хорошо».

Обучающемуся, набравшему 58–60 баллов, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в графе рейтинговой ведомости учета успеваемости «Премияльные баллы» может быть добавлено 27 баллов и выставлена экзаменационная оценка «отлично». В каких-либо иных случаях добавление премиальных баллов не допускается.

Обучающийся, набравший до 39 баллов включительно, сдает экзамен.

Распределение баллов по модулям устанавливается преподавателем и может корректироваться.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература

1. Пневматика. Основной курс TP101, учебник – перевод на русский язык ООО «ФЕСТО-РФ», 2003
2. Электропневмоавтоматика. Основной курс TP201, учебник – перевод на русский язык ООО «ФЕСТО-РФ», 2003
3. Навроцкий К.Л. Теория и проектирование гидро- и пневмоприводов: Учебник для студентов вузов по специальности «Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика» - М.: Машиностроение. 1991. 384 с.: ил

б) Дополнительная литература

1. Башта, Т. М. Гидропривод и гидро- пневмопривод [Текст] : учебник / Т. М. Башта. – М. : Машиностроение, 1972. – 320 с.
2. Лепешкин А.В., Михайлин А.А., Шейпак А.А. Гидравлика и гидропневмопривод: Учебник. – М.: МГИУ, 2003. – 352 с.
3. Галдин Н.С. Гидравлические и пневматические системы (комплекс методических указаний к курсовой работе по гидроприводу: Электронное учебное пособие. – Омск: ЦДО СибАДИ, 2006. – 159 с.
4. Галдин Н.С. Гидравлические и пневматические системы: Электронное учебное пособие. – Омск: ЦДО СибАДИ, 2007. – 234 с.
5. Лабораторные работы по гидроприводу. Часть I: Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплинам «Гидравлика и гидропневмопривод», «Гидравлические и пневматические системы» / Сост. Н.С. Галдин. – Омск: СибАДИ, 2007. – 50 с.
6. Попов Д.Н. Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем: Учебник для вузов по специальностям «Гидропневмоавтоматика и гидропривод» и «Гидравлические машины и средства автоматизации». – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Машиностроение, 1987. – 464 с. ил.

2) Программное обеспечение

а) Лицензионное программное обеспечение

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: Учебный класс по робототехнике ДКС (Тверь, ул. Бочкина, 21а)	Eplan, Step7 Professional, FST 4.0, RSLogix500, RSLinx, FluidSim-P, FluidSim-H, WBT Hydraulics, WBT Electrohydraulics, WBT Pneumatics, WBT Electropneumatics, WBT Discover MPS200, Mechatronics Assistance, EasyVeep, WinCC 7, WinCC Flexible 2008, InTouch 10, FED Designer, Fluid Lab – PA, Fluid Lab – Electrohydraulics, WinPISA, Wmemoc.
--	---

VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Итоговый контроль проводится в форме тестирования ведущими инженерами отдела АСУ для оценки сформированности компетенций и готовности к решению следующих профессиональных задач:

1. участие в работах по практическому внедрению на производстве современных методов и средств автоматизации, контроля, измерений, диагностики, испытаний и управления изготовлением продукции;
2. участие в разработке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения.

Перечень контрольных вопросов, выносимых на аттестацию в форме зачета:

1. Характеристики и области применения пневматики.
2. Структура и последовательность прохождения сигнала.
3. Элементы пневматических систем.
4. Производство и распределение воздуха.
5. Пневмоаппараты.
6. Исполнительные устройства.
7. Условные обозначения и стандарты в области пневмоавтоматики.
8. Основные требования к технике безопасности.
9. Разработка пневматических систем управления.
10. Жизненный цикл пневматической системы.
11. Давление воздуха и его измерение.
12. Характеристики воздуха.
13. Производство и распределение сжатого воздуха.
14. Исполнительные устройства и выходные приборы.
15. Цилиндры одностороннего и двустороннего действия.
16. Устройство пневматических цилиндров.
17. Эксплуатационные характеристики цилиндров.
18. Пневмомоторы.
19. Разновидности и конструкции пневмораспределителей.
20. Расходные характеристики распределителей.
21. Надежность работы распределителей.
22. Обратные клапаны.
23. Регуляторы расхода.
24. Клапаны давления.

25. Выбор и сравнение источников энергии систем управления.
26. Аспекты проектирования.
27. Постоянный и переменный ток.
28. Закон Ома.
29. Измерения в электрических цепях.
30. Элементы и блоки подсистемы обработки электрических сигналов (блоки питания, кнопки, переключатели, датчики, реле, контакторы, программируемые логические контроллеры).
31. Общая структура процессорной части системы.
32. Пневмораспределители с электромагнитным управлением.
33. Конструкция и принцип работы.
34. Типы и характеристики пневматической части распределителей.
35. Технические характеристики электромагнитных катушек.
36. Порядок разработки системы управления.
37. Порядок проектирования системы управления.
38. Порядок ввода системы управления в эксплуатацию.
39. Документация для электропневматических систем.
40. Применение релейного управления в электропневматических системах.
41. Прямое и не прямое управление.
42. Запоминание сигналов.
43. Управление последовательностью с запоминанием сигналов с помощью распределителей с двухсторонним управлением.
44. Тенденции и пути развития электропневмоавтоматики.
45. Современные концепции монтажа.
46. Пропорциональная пневматика.

VII. Материально-техническое обеспечение

Для аудиторной работы

Учебный класс по робототехнике ДКС (Тверь, ул. Бочкина, 21а)	Набор учебной мебели, интерактивная доска.
--	--

Для самостоятельной работы

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: Учебный класс по робототехнике ДКС (Тверь, ул. Бочкина, 21а)	Персональные ЭВМ, учебные стенды FisherTechnik и FESTO.
---	---

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
-----------	---	---------------------------------	---