

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 30.09.2023 14:35:16  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

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

Утверждаю:

Руководитель ООП:

С.М. Дудаков  
2021 г.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

## **ГИДРОАВТОМАТИКА И ЭЛЕКТРОПНЕВМОАВТОМАТИКА МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Направление подготовки

09.03.03 – «Прикладная информатика»

Профиль подготовки

Прикладная информатика в мехатронике

Для студентов 2 курса

очная форма

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

Тверь, 2021

# **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 «Дисциплины профиля подготовки» части, формируемой участниками образовательных отношений.

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:** 2 зачетных единицы, 72 академических часа, в том числе:

**контактная аудиторная работа:** лекции 32 часа, практические занятия 16 часов;

**самостоятельная работа:** 24 часа.

**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
ПК-2 Способен проектировать, внедрять и осваивать программное обеспечение для нового технологического оборудования	ПК-2.1 Анализирует документацию, описывающую технологическое оборудование ПК-2.2 Проводит эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывает результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения:** зачет, 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 работы (в том числе курсовая работа)
		Лекции		Практические занятия		
		всего	в т.ч. практичес- кая подгото вка	всего	в т.ч. практичес- кая подго товка	
Электропневматическая система. Принципы составления пневматических и электрических схем	15	8		3		4
Электродвигательная система. Принципы составления гидравлических и электрических схем	15	8		3		4
Понятия пневматики, гидравлики и электротехники. Конструкции и принцип действия пневматических, гидравлических, электродвигательных и электропневматических элементов	15	8		3		4
Электрические устройства, исполнительные элементы. Релейные схемы управления.	15	8		3		4

Основные параметры и единицы измерения, направление потока сигналов, выбор исполнительных элементов. Функциональные связи. Принципиальные схемы. Назначение и устройство элементов пневматики, особенности эксплуатации. Назначение датчиков.	12			4			8
ИТОГО	72	32		16	-	-	24

### III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
Электропневматическая система. Принципы составления пневматических и электрических схем	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Лабораторные работы
Электрогидравлическая система. Принципы составления гидравлических и электрических схем	Лекции, практические занятия	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	1. Изложение теоретического материала 2. Лабораторные работы

Электрические устройства, исполнительные элементы. Релейные схемы управления.	Лекции, практические занятия	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	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:

ПК-2.1 Анализирует документацию, описывающую технологическое оборудование

Способ проведения – устный.

Критерии оценивания:

Дан правильный развернутый ответ – 2 балла;

Ответ содержит неточности – 1 балл.

ПК-2.2 Проводит эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и

обрабатывает результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

Способ проведения – лабораторная работа.

Критерии оценивания:

Задача решена полностью - 6 баллов;

Задача содержит неточности и незначительные ошибки - 4 балла;

Решение содержит грубые ошибки - 2 балла.

## 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:	Eplan, Step7 Professional, FST 4.0, RSLogix500, RSLinx, FluidSim-P, FluidSim-H, WBT Hydraulics, WBT Electrohydraulics, WBT Pneumatics, WBT
---	--

Учебный класс по робототехнике ДКС (Тверь, ул. Бочкина, 21а)	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**

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 премияльных баллов не допускается.

Обучающийся, набравший до 39 баллов включительно, сдает экзамен.

Распределение баллов по модулям устанавливается преподавателем и может корректироваться

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
1	V. Учебно-методическое и информационное обеспечение, необходимое для проведения практики 2) Программное обеспечение	Внесены изменения программное обеспечение	От 29.09.2022 года, протокол № 2 ученого совета факультета
2	VII. Материально-техническое обеспечение	Внесены изменения материально-техническое обеспечение аудиторий	От 29.09.2022 года, протокол № 2 ученого совета факультета

--	--	--	--