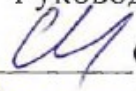


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 09.07.2025 16:53:46  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

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

Утверждаю:  
Руководитель ООП  
 С.М. Дудаков  
«25» августа 2021  


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:** 4 зачетных единицы, 144 академических часа, в том числе:

**контактная аудиторная работа:** лекции 48 часа, практические занятия 32 часов;

**самостоятельная работа:** 64 часа, в том числе контроль 27.

**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<br>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:** 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 –<br>наименование разделов и<br>тем                                                                                                                                                 | Всего<br>(час.) | Контактная работа (час.) |                                                    |                         |                                                    |                                                                                  | Самостоятельная<br>работа, в<br>том числе<br>Контроль<br>(час.) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                       |                 | Лекции                   |                                                    | Практические<br>занятия |                                                    | Контроль<br>самостоя<br>тельной<br>работы (в<br>том числе<br>курсовая<br>работа) |                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                       |                 | всего                    | в т.ч.<br>прак-<br>тичес-<br>кая<br>подгото<br>вка | всего                   | в т.ч.<br>прак-<br>тичес-<br>кая<br>подго<br>товка |                                                                                  |                                                                 |
| Электропневматическая<br>система. Принципы<br>составления<br>пневматических и<br>электрических<br>схем                                                                                                | 29              | 11                       |                                                    | 6                       |                                                    |                                                                                  | 12                                                              |
| Электрогидравлическая<br>система. Принципы<br>составления<br>гидравлических и<br>электрических<br>схем                                                                                                | 29              | 11                       |                                                    | 6                       |                                                    |                                                                                  | 12                                                              |
| Понятия пневматики,<br>гидравлики и<br>электротехники.<br>Конструкции и<br>принцип действия<br>пневматических,<br>гидравлических,<br>электрогидравлических<br>и<br>электропневматических<br>элементов | 29              | 11                       |                                                    | 6                       |                                                    |                                                                                  | 12                                                              |
| Электрические<br>устройства,<br>исполнительные<br>элементы.<br>Релейные схемы<br>управления.                                                                                                          | 29              | 11                       |                                                    | 6                       |                                                    |                                                                                  | 12                                                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                  |            |           |  |           |   |   |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|--|-----------|---|---|-----------|
| Основные параметры и единицы измерения, направление потока сигналов, выбор исполнительных элементов.<br>Функциональные связи. Принципиальные схемы. Назначение и устройство элементов пневматики, особенности эксплуатации. Назначение датчиков. | 28         | 4         |  | 8         |   |   | 16        |
| <b>ИТОГО</b>                                                                                                                                                                                                                                     | <b>144</b> | <b>48</b> |  | <b>32</b> | - | - | <b>64</b> |

### 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<br>2. Лабораторные работы |
| Электрогидравлическая система. Принципы составления гидравлических и электрических схем                                                                                 | Лекции, практические занятия | 1. Изложение теоретического материала<br>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<br>2. Лабораторные работы |

|                                                                                                                                                                                                                                               |                              |                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Электрические устройства, исполнительные элементы. Релейные схемы управления.                                                                                                                                                                 | Лекции, практические занятия | 1. Изложение теоретического материала<br>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**

|                                                   |                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 премиальных 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<br>2) Программное обеспечение | Внесены изменения в программное обеспечение | От 29.09.2022 года, протокол № 2 ученого совета факультета |
| 2      | VII. Материально-техническое обеспечение                                                                               | Внесены изменения в материально-техническое | От 29.09.2022 года, протокол № 2 ученого совета факультета |

|  |                                              |                                                                                |                                                                              |
|--|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                              | обеспечение<br>аудиторий                                                       |                                                                              |
|  | VII. Материально-<br>техническое обеспечение | Внесены изменения в<br>материально-<br>техническое<br>обеспечение<br>аудиторий | От 22.08.2023 г.,<br>протокол № 1<br>заседания ученого<br>совета факультета  |
|  | I. Аннотация.                                | Изменения в учебные<br>планы и в рабочие<br>программы<br>дисциплин             | От 29.12.2023 года<br>протокол № 6<br>заседания ученого<br>совета факультета |
|  |                                              |                                                                                |                                                                              |