

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Технология и оборудование машиностроительных производств»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №9 от 16 апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ГИДРОПНЕВМОАВТОМАТИКА»

Направление: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Автоматизация технологических процессов и производств в промышленности

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Беломестных Александр
Сергеевич
Дата подписания: 21.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Пашков Андрей
Евгеньевич
Дата подписания: 23.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Пономарев Борис
Борисович
Дата подписания: 23.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Гидропневмоавтоматика» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

| Код, наименование компетенции | Код индикатора компетенции |
|--|----------------------------|
| ПКС-3 Способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств с использованием современных средств и информационных технологий | ПКС-3.5 |

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

| Код индикатора | Содержание индикатора | Результат обучения |
|----------------|---|--|
| ПКС-3.5 | Владеете базовыми приемами синтеза, отладки гидропневмоавтоматических схем в системах компьютерного моделирования и на стендовом оборудовании | Знать конструкцию, назначение и функционирование основных компонентов систем гидропневмоавтоматики Уметь моделировать в автоматизированных пакетах системы гидропневмоавтоматики, выполнять их синтез и анализ Владеть приемами отладки систем пневмоавтоматики |

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Гидропневмоавтоматика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Физика», «Математика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик:

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

| Вид учебной работы | Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) | |
|---|---|-------------|
| | Всего | Семестр № 6 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 108 | 108 |
| Аудиторные занятия, в том числе: | 32 | 32 |
| лекции | 16 | 16 |
| лабораторные работы | 16 | 16 |
| практические/семинарские занятия | 0 | 0 |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование) | 76 | 76 |
| Трудоемкость промежуточной аттестации | 0 | 0 |

| | | |
|--|-----------------|-----------------|
| Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине) | Зачет с оценкой | Зачет с оценкой |
|--|-----------------|-----------------|

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 6

| № п/п | Наименование раздела и темы дисциплины | Виды контактной работы | | | | | | СРС | | Форма текущего контроля | |
|----------|--|------------------------|--------------|------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|-------------------------------|------------------------------|
| | | Лекции | | ЛР | | ПЗ(СЕМ) | | № | Кол. Час. | | |
| | | № | Кол. Час. | № | Кол. Час. | № | Кол. Час. | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| 1 | Основные понятия гидропневмоавтоматики | | | | | | | | | | Собеседование |
| 1 | Исполнительные устройства и выходные приборы | 2 | 6 | 1, 2 | 7 | | | 1, 2, 3 | 34 | | Отчет по лабораторной работе |
| 2 | Основные понятия гидропневмоавтоматики | 1 | 1 | | | | | | | | Собеседование |
| 2 | Основные понятия пневмоавтоматик и | | | | | | | | | | Собеседование |
| 3 | Распределители и пневмоаппараты | 3 | 4 | 3, 4 | 6 | | | 1, 3, 4 | 34 | | Отчет по лабораторной работе |
| 4 | Производство и распределение сжатого воздуха | | | | | | | | | | Собеседование |
| 4 | Производство и распределение сжатого воздуха | 4 | 1 | | | | | | | | Собеседование |
| 4 | Производство и распределение сжатого воздуха | | | | | | | | | | Собеседование |
| 5 | Электропневмоавтоматика | 5 | 4 | 5 | 3 | | | 1 | 8 | | Отчет по лабораторной работе |
| | Промежуточная аттестация | | | | | | | | | | Зачет с оценкой |
| | Всего | | 16 | | 16 | | | | 76 | | |

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 6

| № | Тема | Краткое содержание |
|---|---|--|
| 1 | Основные понятия гидропневмоавтоматик и | Основные понятия гидропневмоавтоматики. Область применения гидропневмоавтоматики. Физические свойства воздуха. Законы идеального |

| | | |
|---|--|--|
| | | газа |
| 1 | Исполнительные устройства и выходные приборы | Цилиндры одностороннего действия. Цилиндры двустороннего действия. Бесштоковые цилиндры. Основные характеристики цилиндра. Принципы выбора цилиндра. Пневмомоторы. |
| 2 | Основные понятия гидропневмоавтоматик и | Основные понятия гидропневмоавтоматики. Область применения гидропневмоавтоматики. Физические свойства воздуха. Законы идеального газа |
| 2 | Основные понятия пневмоавтоматики | Основные понятия гидропневмоавтоматики. Область применения гидропневмоавтоматики. Физические свойства воздуха. Законы идеального газа |
| 3 | Распределители и пневмоаппараты | Классификация распределителей. Характеристики распределителей. Обратные клапаны. Регуляторы расхода. Клапаны давления. Комбинированные клапаны. |
| 4 | Производство и распределение сжатого воздуха | Компрессоры. Ресивер сжатого воздуха. Распределение сжатого воздуха. Система подготовки сжатого воздуха. |
| 4 | Производство и распределение сжатого воздуха | Компрессоры. Ресивер сжатого воздуха. Распределение сжатого воздуха. Система подготовки сжатого воздуха. |
| 4 | Производство и распределение сжатого воздуха | Компрессоры. Ресивер сжатого воздуха. Распределение сжатого воздуха. Система подготовки сжатого воздуха. |
| 5 | Электропневмоавтоматика | Компоненты электропневматики. Принципы построения и функционирования систем электропневматики. Реализация логических функций и запоминания. |

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 6

| № | Наименование лабораторной работы | Кол-во академических часов |
|---|--|----------------------------|
| 1 | Исследование схмотехники и функционирования привода прямого управления цилиндром одностороннего действия | 4 |
| 2 | Исследование схмотехники приводов прямого управления цилиндрами двустороннего действия | 3 |
| 3 | Исследование схмотехники пневмоприводов непрямого управления | 2 |
| 4 | Исследование схмотехники и функционирования логических систем пневмоавтоматики | 4 |
| 5 | Исследование схмотехники и функционирования систем | 3 |

| | | |
|--|-------------------------|--|
| | электропневмоавтоматики | |
|--|-------------------------|--|

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 6

| № | Вид СРС | Кол-во академических часов |
|---|---|----------------------------|
| 1 | Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам | 40 |
| 2 | Подготовка к зачёту | 10 |
| 3 | Подготовка к сдаче и защите отчетов | 16 |
| 4 | Проработка разделов теоретического материала | 10 |

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: тематическая дискуссия, мозговой штурм, проблемное обучение, компьютерное моделирование

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Беломестных А.С. Методические указания по лабораторным работам.
<https://el.istu.edu/mod/folder/view.php?id=184635>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Электронный учебный ресурс по гидропневмоавтоматике.
<https://el.istu.edu/course/view.php?id=4516>

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 6 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Обучающийся выполняет лабораторные работы в соответствии с методическими указаниями, готовит отчеты по лабораторным работам в которых приводятся отлаженные принципиальные схемы. В отчетах приводятся фактические данные об алгоритме работы синтезированной системы и ее эксплуатационных характеристиках (давлениях, скоростях движения, перемещениях и т.д.).

Критерии оценивания.

Осуществляет разработку, отладку принципиальных схем пневмоавтоматики в системах компьютерного моделирования и на стендовом оборудовании, в полном объеме

оформляет отчеты в соответствии с СТО-005, защищает отчеты по контрольным и дополнительным тематическим вопросам

6.1.2 семестр 6 | Собеседование

Описание процедуры.

Осуществляется собеседование с учащимся по учебным темам: "Основные понятия гидропневмоавтоматики", "Производство и распределение сжатого воздуха"

Вопросы для контроля:

1. Перечислите области применения пневмоавтоматики
2. Укажите основные преимущества пневмоавтоматики
3. Сформулируйте ограничения применения пневмоавтоматики
4. Перечислите основные характеристики воздуха (состав, плотность, давление)
5. Перечислите законы идеального газа, приведите базовые соотношения.
1. Зарисуйте типовую схему системы подготовки воздуха
2. Перечислите виды компрессорного оборудования
3. Нарисуйте схему и поясните работу воздушного фильтра
4. Укажите назначение ресивера
5. Нарисуйте схему и поясните работу регулятора давления
6. Зарисуйте принципиальную схему блока подготовки воздуха
7. Приведите типовую трубопроводную пневморазводку, укажите назначение ее компонентов.

Критерии оценивания.

Даны исчерпывающие ответы на все контрольные и дополнительные вопросы. В логических рассуждениях нет пробелов и ошибок; обучающийся владеет знаниями по данной теме в полной мере

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

| Индикатор достижения компетенции | Критерии оценивания | Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации |
|----------------------------------|---|---|
| ПКС-3.5 | Отчеты по лабораторным работам сформированы в полном объеме. Даны исчерпывающие ответы на все контрольные и дополнительные вопросы. В логических рассуждениях нет пробелов и ошибок; обучающийся владеет знаниями и умениями по данной теме в полной мере | Выполнение и защита лабораторных работ |

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения дифференцированного зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Допуском к зачету являются выполнение и защита всех лабораторных работ. Зачет проводится в форме устного собеседования по билетам. Билеты включают в себя один теоретический вопрос и одно практическое задание

Пример задания:

Разработать и отладить принципиальную схему системы. Шток выдвигается из исходного положения через 4 с после нажатия на кнопку, перемещает деталь и задвигается. Если детали нет, шток не должен выдвигаться. Скорость перемещения детали 0.2 м/с.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

| Отлично | Хорошо | Удовлетворительно | Неудовлетворительно |
|---|--|---|---|
| Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, Использует в ответе материал научной, технической литературы. Правильно обосновывает принятое решение, владеет | Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. | Владеет знаниями базового учебного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, использует некорректные формулировки. Допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий. | Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при ответе на теоретические вопросы. Не может выполнить или выполняет со значительными ошибками практические задания. |

| | | | |
|---|--|--|--|
| разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. | | | |
|---|--|--|--|

7 Основная учебная литература

1. Гидропневмопривод и гидропневмоавтоматика станков : альбом чертежей схем элементов и узлов / Иркут. гос. техн. ун-т, 2002. - 71.
2. Башта Трифон Максимович. Гидропривод и гидропневмоавтоматика : учеб. для спец. "Гидропривод и гидропневмоавтоматика" / Трифон Максимович Башта, 1972. - 320.
3. Гидроприводы и гидропневмоавтоматика станков : учеб. пособие для вузов по спец. "Технология машиностроения, металлореж. станки и инструменты" / В. А. Федорев и др.; под ред. В. А. Федорца, 1987. - 374.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Гидропневмоавтоматика и гидропривод мобильных машин. Объемные гидро- и пневмомашин и передачи : учеб. пособие для вузов по специальностям 0566 "Гидропневмоавтоматика и гидропривод" ... / А. Ф. Андреев [и др.], 1987. - 310.
2. Чмиль В. П. Гидропневмоавтоматика транспортно-технологических машин : учебное пособие для вузов по направлению подготовки магистров "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" : (магистерская программа "Сервис и эксплуатация строительной, дорожной и коммунальной техники и оборудования") / В. П. Чмиль, 2018. - 272.
3. Пневмопривод и пневмоавтоматика : учеб. пособие для вузов по направлениям подгот.: бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в"; ... / Иванов В. И. [и др.] ; под ред. Трифонова О. Н., 2003. - 188.
4. Чичерюкин В. Н. Электропневмоавтоматика : учебное пособие / В. Н. Чичерюкин, А. А. Шейпак, 2011. - 153.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>
3. <http://www.festo-didactic.com/>
4. https://www.festo.com/cms/ru_ru/index.htm
5. <https://www.camozzi.ru/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Visio Standard (2007 + 2003)_rus_VLK_для КУИЦ

2. ТЕСИС _ FlowVision _поставка 2011

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450

2. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450

3. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450

4. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450

5. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450

6. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450

7. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450

8. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450

9. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450

10. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450

11. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450

12. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450

13. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450

14. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450

15. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450

16. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
17. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
18. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
19. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
20. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
21. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
22. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
23. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
24. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
25. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
26. Стенд учебно-лабораторный по пневмоавтоматике и ПЛК