

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.06.2023 09:22:24
Уникальный прогамный ключ:
4c46f2d9ddda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Чувашский государственный аграрный университет"

(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра Механизации, электрификации и автоматизации с/х производства

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
и научной работе



Л.М. Корнилова

14.06.2023 г.

Б1.В.ДВ.02.02

Пневмоавтоматика и пневмопривод

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 14

самостоятельная работа 90

часов на контроль 4

Виды контроля:

зачет

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	10	10	10	10
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	90	90	90	90
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доц., Белов Евгений Леонидович

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Пневмоавтоматика и пневмопривод" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813).

2. Учебный план: Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 14.06.2023 г., протокол № 17.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Мардарьев С.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой Мардарьев С.Н.

Председатель методической комиссии факультета Гаврилов В.Н.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	формирование у обучающихся системы знаний и приобретение профессиональных компетенций и практических навыков для решения задач в области применения пневмопривода и пневмоавтоматики в технологиях и оборудовании в сельском хозяйстве.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В.ДВ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Правила устройства электроустановок
2.1.2	Электро-нанотехнологии
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1.	Способен участвовать в испытаниях электрооборудования и средств автоматизации по стандартным методикам
ПК-1.1	Участствует в испытаниях электрооборудования и средств автоматизации по стандартным методикам
ПК-8.	Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий
ПК-8.1	Участствует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные физические свойства газов,
3.1.2	закономерности движения и силы, действующие в газе,
3.1.3	законы движения и равновесия газов,
3.1.4	устройство элементов пневматического привода,
3.1.5	закономерности работы воздуха в пневмоаппаратах,
3.1.6	конструкции пневматических машин и передач,
3.1.7	работу со схемами пневматических передач.
3.2	Уметь:
3.2.1	анализировать процесс работы пневмопередач и аппаратов,
3.2.2	определять неисправности в приводе,
3.2.3	выбирать и определять способы и средства поиска и устранения неисправностей пневмоаппаратов,
3.2.4	восстанавливать работоспособность аппаратов пневмосистем.
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности:
3.3.1	выбора и расчета технических средств пневмоавтоматики, используемых в системах управления;
3.3.2	расчета основных показателей качества систем пневмопривода.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1. Общие сведения, основные термины и определения систем пневмопривода; пневмоэлементы; пневмоаппаратура							
Физические основы функционирования пневмосистем /Ср/	4	6	ПК-1.1 ПК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	опрос
Компрессоры /Ср/	4	6	ПК-1.1 ПК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.

Устройства подготовки сжатого воздуха /Лаб/	4	1	ПК-1.1 ПК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Работа в малых группах
Устройства подготовки сжатого воздуха /Ср/	4	6	ПК-1.1 ПК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.
Раздел 2. Пневмодвигатели и пневмораспределители							
Пнеumoцилиндры /Лаб/	4	1	ПК-1.1 ПК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	отчет
Пнеumoцилиндры /Ср/	4	8	ПК-1.1 ПК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.
Пневмодвигатели /Лаб/	4	1	ПК-1.1 ПК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	отчет
Пневмодвигатели /Ср/	4	4	ПК-1.1 ПК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.
Пневмораспределители /Лек/	4	1	ПК-1.1 ПК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Проблемная лекция
Пневмораспределители /Лаб/	4	1	ПК-1.1 ПК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	отчет
Пневмораспределители /Ср/	4	6	ПК-1.1 ПК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.
Управляющие и регулирующие устройства пневмопривода /Лек/	4	1	ПК-1.1 ПК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	опрос
Управляющие и регулирующие устройства пневмопривода /Лаб/	4	1	ПК-1.1 ПК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Работа в малых группах
Управляющие и регулирующие устройства пневмопривода /Ср/	4	8	ПК-1.1 ПК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.
Основы расчета пневмопривода /Лек/	4	1	ПК-1.1 ПК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	опрос
Расчет параметров пневмооборудования /Лаб/	4	1	ПК-1.1 ПК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	отчет
Расчет параметров пневмооборудования /Ср/	4	8	ПК-1.1 ПК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.
Расчет пневмоносителя /Лаб/	4	1	ПК-1.1 ПК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	отчет
Эксплуатация пневмопривода /Ср/	4	8	ПК-1.1 ПК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.

Раздел 3. Пневмоавтоматика							
Пневматические усилители и логические элементы /Лек/	4	1	ПК-1.1 ПК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	опрос
Исследование пневматических усилителей /Лаб/	4	1	ПК-1.1 ПК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	отчет
Принципиальные схемы пневматических усилителей, их назначение. Характеристики пневматических усилителей. /Ср/	4	16	ПК-1.1 ПК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.
Пневматические логические элементы /Лаб/	4	2	ПК-1.1 ПК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	0	Работа в малых группах
Пневматические логические элементы /Ср/	4	6	ПК-1.1 ПК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.
Система элементов промышленной пневмоавтоматики. /Ср/	4	4	ПК-1.1 ПК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.
Пропорциональный регулятор. Пропорционально-интегральный регулятор. Пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор /Ср/	4	4	ПК-1.1 ПК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.
/Зачёт/	4	4	ПК-1.1 ПК-8.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Пневмосистемы, отличительные черты, достоинства и недостатки применения по сравнению с электроприводом.
2. Элементы пневмопривода
3. Классификация и назначение компрессоров.
4. Объемные компрессоры. Динамические компрессоры.
5. Фильтры для очистки от твердых загрязнителей.
6. Фильтры: напорный; коалесцентный; фильтр-глушитель.
7. Фильтр-влагоотделитель. Автоматический конденсатоотводчик. Ресивер.
8. Принцип работы редукционного клапана. Маслораспылитель.
9. Блок подготовки сжатого воздуха с модулем отвода.
10. Принцип работы пневмоцилиндров одностороннего и двустороннего действия.
11. Пневмоцилиндры с демпфированием, с проходным штоком.
12. Пневмоцилиндры с фиксатором штока. Монтаж пневмоцилиндров.
13. Поворотные пневматические двигатели.
14. Классификация пневмоторов, рабочие характеристики.
15. Пластинчатые (шиберные) пневмомоторы. Шестеренные пневмомоторы.
16. Радиально-поршневые пневмомоторы. Турбинные пневмомоторы.
17. Направляющая и регулирующая подсистема пневмораспределителя, принцип действия.
18. Модель, условное обозначение пневмораспределителя.
19. Моностабильные и бистабильные пневмораспределители.
20. Монтаж и определение параметров пневмораспределителей.
21. Управляющие и регулирующие устройства пневмопривода. Запорные элементы.
22. Устройства регулирования расхода. Устройства регулирования давления.
23. Пневмоклапаны последовательности.
24. Основы расчета пневмопривода
25. Схема пневмосистемы путевой машины и циклограмма движения поршня. Пневмосхема струга-снегоочистителя.
26. Техническое обслуживание устройств очистки сжатого воздуха. Обслуживание смазочных устройств.
27. Обслуживание пневмоаппаратуры и исполнительных механизмов. Поиск и устранение неисправностей пневмопривода.
28. Требования безопасности к конструкции пневмоприводов и пневмоустройств.
29. Принципиальные схемы пневматических усилителей, их назначение.

30. Принцип работы, характеристики пневматических усилителей.
31. Пневматические логические элементы, назначение, устройство.
32. Система элементов промышленной пневмоавтоматики. Схемы соединения пневматического реле для выполнения логических операций.
33. Струйные пневматические элементы для выполнения логических операций. Принципиальная схема.
34. Принципиальные схемы пневматических регуляторов двухпозиционного и пропорционального действия.
35. Пропорциональный регулятор. Пропорционально-интегральный регулятор.
36. Пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор
5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену
Не предусмотрено УП.
5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)
Не предусмотрено УП.
5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля
Тематика рефератов
1. Универсальная система элементов промышленной пневмоавтоматики
2. Пневматические сопротивления – дроссели .
3. Пневмоемкости
4. Элементы сравнения пневматматики
5. Пневмоповторители
6. Элементы дискретного действия пневматматики
7. Органы управления пневмоавтоматики.
8. Преобразователи, коммутирующие органы и вспомогательные элементы пневмоавтоматики
10. Функциональные приборы пневмоавтоматики
11. Физические основы функционирования пневмосистем
12. Компрессоры
13. Устройства очистки сжатого воздуха
14. Устройства подготовки сжатого воздуха
15. Пневмоцилиндры
16. Пневмодвигатели
17. Пневмораспределители
18. Управляющие и регулирующие устройства пневмопривода
19. Эксплуатация пневмопривода
20. Устройства пневмоавтоматики

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Калекин А. А.	Гидравлические и пневматические приводы сельскохозяйственных машин: учебное пособие	М.: Мир, 2006	15
Л1.2	Никитин О. Ф.	Гидравлика и гидропневмопривод: учебное пособие	М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012	Электронный ресурс
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Сычугов Н. П.	Установки пневматического транспортирования зерна: учебное пособие	Киров, 2007	11
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Книги категории "Пневмопривод"			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	ОС Windows XP			
6.3.1.2	КОМПАС-3D			
6.3.1.3	Комплект программ AutoCAD			
6.3.1.4	Visio 2016			
6.3.1.5	VisualStudio 2015			
6.3.1.6	MozillaFirefox			
6.3.1.7	7-Zip			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	Национальная электронная библиотека. Доступ посредством использования сети «Интернет» на 32 терминала доступа. https://нэб.рф/			

6.3.2.2	Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru ». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. https://www.biblio-online.ru/
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://znanium.com/
6.3.2.4	Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента»). Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://www.studentlibrary.ru
6.3.2.5	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://e.lanbook.com

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
1-502		Учебная аудитория	Доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), демонстрационное оборудование (экран с электроприводом СЕНА EcMaster Electric 180*180 (1 шт.), ноутбук, проектор) и учебно-наглядные пособия, кафедра лектора настольная (1 шт.), стол ученический 4-х местный на металлокаркасе (26 шт.), стул полумягкий (1 шт.), скамейка 4-х местная на металлокаркасе (25 шт.), настенные плакаты и стенды (9 шт.)
1-513		Учебная аудитория	Доска ученическая настенная трехэлементная, лабораторный комплекс «Средства автоматизации и управления», лабораторный комплекс «Пневмопривод и пневмоавтоматка», типовой комплекс учебного оборудования «Основы электротехники и электроники», столы (17 шт.), стулья (25 шт.)
1-501		Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (персональные компьютеры) (3 шт.). Стол ученический 2-х местный (5 шт.), стул ученический (7 шт.)

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

Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями, поэтому методика изучения дисциплины предусматривает наряду с лекциями и лабораторными занятиями, организацию самостоятельной работы обучающихся, проведение консультаций, руководство докладами обучающихся для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего и промежуточного контроля. Учебный процесс для обучающихся заочной формы обучения строится иначе, чем для обучающихся очно. В связи с уменьшением количества аудиторных занятий (в соответствии с рабочим учебным планом) доля самостоятельной работы значительно увеличивается. Преподаватель в процессе аудиторных занятий освещает основные ключевые темы дисциплины и обращает внимание обучающихся на то, что они должны вспомнить из ранее полученных знаний. Обучающиеся должны обладать навыками работы с учебной и справочной литературой и другими информационными источниками (сборниками трудов научно-практических конференций по направлению подготовки, материалами научных исследований, публикациями из технических журналов, научными работами, опубликованными в специальных изданиях и т.п.) в том числе, интернет-сайтами, а также владеть основными методами, техникой и технологией сбора и обработки информации.

Самостоятельная работа обучающихся заочной формы обучения должна начинаться с ознакомления с рабочей программой дисциплины, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические задания необходимые для изучения дисциплины и работы на занятиях. Задания для закрепления и систематизации знаний включают в себя перечень тем докладов и рефератов, а также рекомендации по его подготовки и защиты. Задания для формирования умений содержат ситуационные задачи по дисциплине. Задания для самостоятельного контроля знаний позволяют закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы. Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты по темам дисциплины.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют обучающегося, показывают, что он должен знать по данной теме. Следует иметь в виду, что учебник или учебное пособие имеет свою логику построения: одни авторы более широко, а другие более узко рассматривают ту или иную проблему. При изучении любой темы рабочей программы следует постоянно отмечать, какие вопросы (пусть в иной логической последовательности) рассмотрены в данной главе учебника, учебного пособия, а какие опущены. По завершении работы над учебником должна быть ясность в том, какие темы, вопросы программы учебной дисциплины вы уже изучили, а какие предстоит изучить по другим источникам. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Понимание и усвоение содержания

дисциплины невозможно без четкого знания основных терминов и понятий, используемых в данной дисциплине по каждой конкретной теме. Для этого обучающийся должен использовать определения новых терминов, которые давались на лекции, а также в рекомендованных учебных и информационных материалах. Современные средства связи позволяют строить взаимоотношения с преподавателем и во время самостоятельной работы с помощью интернет видео связи, а не только во время аудиторных занятий и консультаций. Для продуктивного общения студенту необходимо владеть навыками логичного, последовательного и понятного изложения своего вопроса. Желательно, чтобы студент заранее написал электронное письмо, в котором перечислил интересующие его вопросы или вопросы, изучение которых представляется ему затруднительным. Это даст возможность преподавателю оперативно ответить студенту по интернет связи и более качественно подготовиться к последующим занятиям. Необходимо отметить, что самостоятельная работа с литературой и интернет источниками не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью будущей профессиональной деятельности выпускника - бакалавра.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 (МУ к ФОС).docx

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____