МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2024.04.18 10:33:15 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____**А.Ф. Бутенко**

«__18__» ____апреля_____2024___ **г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины Б1.В.06 Системы управления электроприводами

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии»

Факультет «Энергетический»

Кафедра «Эксплуатация энергетического оборудования и электрические машины»

Форма обучения очная, заочная

Квалификация выпускника – бакалавр

Зерноград-2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «23» августа 2017 г. Приказ № 813.

2. Учебный план по профилю подготовки «Электрооборудование и электротехнологии» (год начала подготовки 2024), одобрен Учёным советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ

Протокол № 7 от « 29 » февраля 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Системы управления электроприводами» одобрена на заседании кафедры ЭЭО и ЭМ

Протокол № 9 от « 6 » марта 2024 г.

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент _____ .П.В. Гуляев

Рабочая программа учебной дисциплины «Системы управления электроприводами» рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии по направлению подготовки 35.03.06 и 35.04.06 «Агроинженерия» энергетического факультета

Протокол № 5 от « 29 » марта 2024 г.

Председатель методической комиссии
к.т.н., доцент _____Н.Е. Пономарева

Разработчики:

к.т.н., доцент _____Н.Е. Пономарева

ассистент _____М.М. Романовец

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ 4
1.1. Цели освоения дисциплины 4
1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП 4
1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций 4
2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ 5
2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы 5
2.2. Содержание дисциплины 6
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 10
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 12
4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств 12
4.2. Вопросы к зачету 12
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 14
5.1. Основная литература 14
5.2. Дополнительная литература 15
5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы 15
5.4. Программное обеспечение учебного процесса 16
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся 16
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 17
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 18
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ .....
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ .....

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Системы управления электроприводами» является формирование у бакалавров теоретических знаний и практических навыков, связанных с обоснованием выбора технических средств автоматизации электроприводов сельскохозяйственного назначения, навыков проектирования АСУ электроприводами и автоматизации сельскохозяйственных объектов на основе современных средств автоматики.

Задачами дисциплины является:

- получение студентами знаний в области теории автоматизированного электропривода;
- изучение основных особенностей работы электропривода в условиях сельскохозяйственного производства;
- изучение принципов автоматизации управления электроприводами;
- формирование навыков разработки, сборки и наладки схем управления различными технологическими процессами и линиями в сельскохозяйственном производстве на основе современных средств автоматизации.

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Системы управления электроприводами» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин: «Электронная техника», «Автоматика», «Основы микропроцессорной техники», «Электропривод», «Прикладное программирование», «Электрификация процессов в АПК» и «Автоматизация технологических процессов». Полученные при изучении дисциплины «Системы управления электроприводами» знания могут использоваться в выпускной квалификационной работе студента. Данная дисциплина предшествует дисциплинам, изучаемым в магистратуре. Полученные навыки и умения могут быть применены и развиты в процессе дальнейшей профессиональной деятельности.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения:	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
1	2	3	4
ПК-2	Способен организовать монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ПК-2.1. Владеет навыками чтения электрических схем	Знать: основные понятия и определениями теории автоматизированного электропривода. Уметь: осуществлять выбор технических средств автоматизации электроприводов. Владеть: навыками сборки и наладки систем управления различными технологическими процессами и линиями в сельскохозяйственном производстве

1	2	3	4
ПК-8	Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	ПК-8.3. Демонстрирует знания единой системы конструкторской документации, нормативной и технической документации при проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Знать: технические средства автоматизации электроприводов, основные принципы автоматизации и управления электроприводами сельскохозяйственного производства. Уметь: обосновывать необходимый уровень автоматизации технологических процессов и принципы управления электроприводами сельскохозяйственного производства. Владеть: навыками разработки систем управления различными технологическими процессами и линиями в сельскохозяйственном производстве, навыками управления технологическими процессами

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид работы		Всего часов	Семестр 8
Аудиторные занятия (всего)		**50**	**50**
В том числе:	Лекции (Л)	20	20
	Практические занятия (ПЗ)	10	10
	Лабораторные работы (ЛР)	20	20
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**58**	**58**
Самоподготовка: проработка конспектов лекций, работа с литературой, подготовка к лабораторным и практическим занятиям		**58**	**58**
Вид промежуточной аттестации	Зачет (З)	З	З
	Зачет с оценкой (ЗО)		
	Экзамен (Э)		
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	**108**	**108**
	зач. единиц	**3**	**3**

Заочная форма обучения

Вид работы		Всего часов	Семестр 10
Аудиторные занятия (всего)		**12**	**12**
В том числе:	Лекции (Л)	4	4
	Практические занятия (ПЗ)	4	4
	Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**92**	**92**
Самоподготовка: проработка конспектов лекций, работа с литературой, подготовка к лабораторным и практическим занятиям		92	92
СРС в период промежуточной аттестации		**4**	**4**
Вид промежуточной аттестации	Зачет (З)	З	З
	Зачет с оценкой (ЗО)		
	Экзамен (Э)		
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	**108**	**108**
	зач. единиц	**3**	**3**

2.2. Содержание дисциплины

2.2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра (очн. / заочн.)	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Код индикатора достижения компетенций
1	2	3	4
8 / 10	Раздел 1. Общие вопросы автоматизированного управления электроприводами. Технические средства автоматизации электроприводов. Аппаратура управления и защиты	1.1. Системы автоматизированного управления электроприводами. 1.2. Технические средства автоматизации электроприводов. 1.3. Аппаратура управления и защиты.	ПК-2.1, ПК-8.3
8 / 10	Раздел 2. Применение программируемых реле при разработке систем управления электроприводами сельскохозяйственного назначения	2.1. Программируемые реле (ПР). 2.2. Проектирование систем управления электроприводами поточных линий на основе ПР. 2.3. Разработка управляющих программ для ПР.	ПК-2.1, ПК-8.3
8 / 10	Раздел 3. Проектирование АСУ электроприводами сельскохозяйственного производства на базе ПЛК	3.1. Программируемые логические контроллеры (ПЛК). 3.2. Автоматизация технологических процессов АПК на базе ПЛК. 3.3. Использование языков стандарта МЭК 61131 для программирования ПЛК.	ПК-2.1, ПК-8.3

2.2.2. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
8	Раздел 1. Общие вопросы автоматизированного управления электроприводами. Технические средства автоматизации электроприводов. Аппаратура управления и защиты	4	-	4	8	16	устный текущий опрос; контроль выполнения практических заданий
8	Раздел 2. Применение программируемых реле при разработке систем управления электроприводами сельскохозяйственного назначения	8	10	4	24	46	устный текущий опрос; контроль выполнения лабораторных работ

1	2	3	4	5	6	7	8
8	Раздел 3. Проектирование АСУ электроприводами сельскохозяйственного производства на базе ПЛК	8	10	2	26	46	устный текущий опрос; контроль выполнения лабораторных работ
	ИТОГО:	20	20	18	58	108	

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
10	Раздел 1. Общие вопросы автоматизированного управления электроприводами. Технические средства автоматизации электроприводов. Аппаратура управления и защиты	1	-	2	16	19	устный текущий опрос; контроль выполнения практических заданий
10	Раздел 2. Применение программируемых реле при разработке систем управления электроприводами сельскохозяйственного назначения	1	2	1	32	36	устный текущий опрос; контроль выполнения лабораторных работ
10	Раздел 3. Проектирование АСУ электроприводами сельскохозяйственного производства на базе ПЛК	2	2	1	44	49	устный текущий опрос; контроль выполнения лабораторных работ
10	Зачет	-	-	-	4	4	
	ИТОГО:	4	4	4	96	108	

2.2.3. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	2	3	4
8	Раздел 2. Применение программируемых реле при разработке систем управления электроприводами сельскохозяйственного назначения	2.1. Программная реализация типовых звеньев релейных схем управления на языке FBD стандарта МЭК 61131	2
		2.2. Изучение системы управления электроприводами поточной линии загрузки бункеров зерном на основе программируемого реле	4
		2.3. Проектирование системы управления системой машин по переработке и выдаче кормов на транспортное средство	4

1	2	3	4
8	Раздел 3. Проектирование АСУ электроприводами сельскохозяйственного производства на базе ПЛК	3.1. Подключение к ПЛК по интерфейсу RS-485 модулей ввода/вывода и сенсорных панелей оператора	2
		3.2. Изучение системы управления электроприводами поточной линии загрузки бункеров зерном на базе ПЛК	4
		3.3. Разработка графического интерфейса оператора для системы управления электроприводами поточной линии загрузки бункеров зерном	4
ИТОГО:			**20**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	2	3	4
10	Раздел 2. Применение программируемых реле при разработке систем управления электроприводами сельскохозяйственного назначения	2.1. Изучение системы управления электроприводами поточной линии загрузки бункеров зерном на основе программируемого реле	2
10	Раздел 3. Проектирование АСУ электроприводами сельскохозяйственного производства на базе ПЛК	3.1. Изучение системы управления электроприводами поточной линии загрузки бункеров зерном на базе ПЛК	2
ИТОГО:			**4**

2.2.4. Практические занятия

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Всего часов
1	2	3	4
8	Раздел 1. Общие вопросы автоматизированного управления электроприводами. Технические средства автоматизации электроприводов. Аппаратура управления и защиты	1.1. Подключение датчиков, аппаратуры управления и сигнализации ко входам и выходам ПЛК	2
		1.2. Основные принципы составления схем управления электроприводами на основе программируемых устройств. Использование в них защитной аппаратуры	2
8	Раздел 2. Применение программируемых реле при разработке систем управления электроприводами сельскохозяйственного назначения	2.1. Типовые звенья релейных схем управления электроприводами и их реализация на языке программирования FBD стандарта МЭК 61131	2
		2.2. Проектирование системы управления электроприводами поточной линии загрузки бункеров зерном на основе программируемого реле	2

1	2	3	4
8	Раздел 3. Проектирование АСУ электроприводами сельскохозяйственного производства на базе ПЛК	3.1. Проектирование системы управления электроприводами поточной линии загрузки бункеров зерном на базе ПЛК	2
ИТОГО:			**10**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Всего часов
1	2	3	4
10	Раздел 1. Общие вопросы автоматизированного управления электроприводами. Технические средства автоматизации электроприводов. Аппаратура управления и защиты	1.1. Подключение датчиков, аппаратуры управления и сигнализации ко входам и выходам ПЛК. Основные принципы составления схем управления электроприводами на основе программируемых устройств. Использование в них защитной аппаратуры	2
10	Раздел 2. Применение программируемых реле при разработке систем управления электроприводами сельскохозяйственного назначения	2.1. Проектирование системы управления электроприводами поточной линии загрузки бункеров зерном на основе программируемого реле	1
10	Раздел 3. Проектирование АСУ электроприводами сельскохозяйственного производства на базе ПЛК	3.1. Проектирование системы управления электроприводами поточной линии загрузки бункеров зерном на базе ПЛК	1
ИТОГО:			**4**

2.2.5. Самостоятельная работа студента

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
8	Раздел 1. Общие вопросы автоматизированного управления электроприводами. Технические средства автоматизации электроприводов. Аппаратура управления и защиты	проработка конспектов, работа с литературными и интернет-источниками, подготовка к практическим занятиям	8

1	2	3	4
8	Раздел 2. Применение программируемых реле при разработке систем управления электроприводами сельскохозяйственного назначения	проработка конспектов, работа с литературными и интернет-источниками, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	24
8	Раздел 3. Проектирование АСУ электроприводами сельскохозяйственного производства на базе ПЛК	проработка конспектов, работа с литературными и интернет-источниками, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	26
ИТОГО:			**58**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
10	Раздел 1. Общие вопросы автоматизированного управления электроприводами. Технические средства автоматизации электроприводов. Аппаратура управления и защиты	проработка конспектов, работа с литературными и интернет-источниками, подготовка к практическим занятиям	16
10	Раздел 2. Применение программируемых реле при разработке систем управления электроприводами сельскохозяйственного назначения	проработка конспектов, работа с литературными и интернет-источниками, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	32
10	Раздел 3. Проектирование АСУ электроприводами сельскохозяйственного производства на базе ПЛК	проработка конспектов, работа с литературными и интернет-источниками, подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	44
10	Разделы 1-3	подготовка к сдаче зачета	4
ИТОГО:			**96**

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Очная форма обучения

№ семестра	Вид учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий
1	2	3	4
8	Лекции № 1, 3, 6 (в объеме 6 часов)	проблемное изложение	групповое
	Практические занятия № 4, 5 (в объеме 4 часов)	решение практико-ориентированных задач	групповое
	Лабораторные работы № 2, 3, 5, 6 (в объеме 16 часов)	имитация профессиональной деятельности	по подгруппам

Занятия в интерактивной форме в объеме:
- лабораторные работы 16 часов;
- практические занятия 4 часов;
- лекций 6 часов.

Заочная форма обучения

№ семестра	Вид учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий
1	2	3	4
10	Лекция № 1 (в объеме 1 часа)	проблемное изложение	групповое
	Практические занятия № 1, 2 (в объеме 2 часов)	решение практико-ориентированных задач	групповое
	Лабораторные работы № 1, 2 (в объеме 4 часов)	имитация профессиональной деятельности	по подгруппам

Занятия в интерактивной форме в объеме:
- лабораторные работы 4часа;
- практические занятия 2 часа;
- лекций 1 час.

В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся и используемых программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:
- электронная информационно-образовательная среда Института;
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (Яндекс.Мессенджер, VK Teams);
- групповой чат в мессенджерах Яндекс.Мессенджер, социальной сети ВКонтакте;
- онлайн видеоконференция в Яндекс.Телемост;
- видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск).

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ семестра (очн. / заочн.)	Вид контроля и аттестации*	Код индикатора достижения компетенций	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
8 / 10	ТАт	ПК-2.1, ПК-8.3	Раздел 1. Общие вопросы автоматизированного управления электроприводами. Технические средства автоматизации электроприводов. Аппаратура управления и защиты	устный текущий опрос; контроль выполнения практических заданий	–	–
8 / 10	ТАт	ПК-2.1, ПК-8.3	Раздел 2. Применение программируемых реле при разработке систем управления электроприводами сельскохозяйственного назначения	устный текущий опрос; контроль выполнения лабораторных работ	–	–
8 / 10	ТАт	ПК-2.1, ПК-8.3	Раздел 3. Проектирование АСУ электроприводами сельскохозяйственного производства на базе ПЛК	устный текущий опрос; контроль выполнения лабораторных работ	–	–
8 / 10	ПрАт		Разделы 1–3	собеседование	30	10

* ТАт – текущая аттестация, ПрАт – промежуточная аттестация

4.2. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопрос	Код индикатора достижения компетенций
1	2	3
1	Основные особенности работы электропривода в условиях сельскохозяйственного производства.	ПК-2.1, ПК-8.3
2	Что такое система машин?	ПК-8.3
3	Условия работы электроприводов в технологических линиях сельскохозяйственного назначения.	ПК-2.1, ПК-8.3
4	Дайте определение поточной линии.	ПК-8.3
5	Какие требования безопасности предъявляют к схемам автоматизированного управления электроприводами?	ПК-2.1, ПК-8.3

1	2	3
6	Технологические требования, предъявляемые к схемам автоматизированного управления электроприводами.	ПК-2.1, ПК-8.3
7	Перечислите технические требования, предъявляемые к схемам автоматизированного управления электроприводами.	ПК-2.1, ПК-8.3
8	Поясните назначение пускосигнального звена в схемах управления электроприводами.	ПК-2.1
9	Каково отличие функций кнопок «Рабочий стоп» или «Останов» и «Аварийный стоп»?	ПК-2.1
10	Защитные аппараты в системах автоматизированного управления электроприводами.	ПК-2.1
11	Перечислите датчики, которые могут использоваться в схемах автоматизированного управления электроприводами сельскохозяйственного назначения.	ПК-8.3
12	Как осуществляется подключение контактных аппаратов подачи команд и сигналов к дискретным входам ПЛК?	ПК-2.1, ПК-8.3
13	Подключение бесконтактных дискретных датчиков к дискретным входам ПЛК.	ПК-2.1, ПК-8.3
14	Каким образом осуществляется подключение датчиков с унифицированным сигналом напряжения 0…10 В к аналоговому входу ПЛК?	ПК-2.1, ПК-8.3
15	Подключение датчиков с выходами 0…20 мА и 4…20 мА к аналоговым входам ПЛК.	ПК-2.1, ПК-8.3
16	Универсальные аналоговые входы ПЛК. Подключение термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей к ПЛК.	ПК-2.1, ПК-8.3
17	Дискретные выходы ПЛК различных типов.	ПК-8.3
18	Подключение нагрузки к релейным выходам ПЛК.	ПК-8.3
19	Особенности работы транзисторных выходов ПЛК.	ПК-8.3
20	Использование дискретного выхода ПЛК в режиме ШИМ.	ПК-8.3
21	Применение интерфейса RS-485 для осуществления связи между цифровыми устройствами. Физический уровень интерфейса RS-485. Протоколы обмена данными ModBus RTU, ModBus ASCII и ModBus TCP.	ПК-8.3
22	Принципы автоматизации насосных установок на примере башни Рожновского.	ПК-8.3
23	Автоматизация насосных установок безбашенного типа. Технологическая схема, используемые датчики.	ПК-8.3
24	Основные принципы автоматизации вентиляционных установок.	ПК-8.3
25	Особенности разработки на базе ПЛК схем автоматизированного управления электроприводами поточных линий.	ПК-2.1, ПК-8.3
26	Каким образом осуществляется контроль работы механизмов поточных линий?	ПК-2.1, ПК-8.3
27	Система контроля нории: основные контролируемые параметры и применяемые датчики.	ПК-8.3
28	Основные этапы проектирования систем автоматизированного управления электроприводами на базе ПЛК.	ПК-8.3
29	Программная реализация типовых звеньев релейных схем управления на языке FBD стандарта МЭК 61131.	ПК-2.1, ПК-8.3
30	Каким образом реализуются управляющие программы на языке LD стандарта МЭК 61131?	ПК-8.3

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Изучаемые разделы	Количество экземпляров	
					в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6	7
1	Епифанов А.П., Гущинский А.Г., Малайчук Л.М.	Электропривод в сельском хозяйстве: учебное пособие (Гриф)	Санкт-Петербург: Лань, 2010. – 224 с.	1–3	27	–
2	Симаков Г.М.	Автоматизированный электропривод в современных технологиях: учебное пособие (Гриф). [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436277	Новосибирск: НГТУ, 2014. – 103 с.	1–3	+	+
3	Воробьев В.А.	Электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства: учебник (Гриф)	М.: КолосС, 2005. – 280 с.	1–3	16	–
4	Белов М.П., Новиков В.А., Рассудов Л.Н.	Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: учебник (Гриф)	М.: Академия, 2007. – 576 с.	1–3	5	–
5	Никитенко Г.В.	Электропривод производственных механизмов: учебное пособие (Гриф). [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/211193	Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 208 с.	1–3	+	+

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Изучаемые разделы	Количество экземпляров	
					в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6	7
1	Шабаев Е.А., Пономарева Н.Е.	Электрический привод. Разработка электрических схем автоматизированного управления электроприводами сельскохозяйственного назначения: лабораторный практикум	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2018. – 56 с.	1–3	35	5
2	Компания ОВЕН	Руководство пользователя OWEN Logic (версия 1.13). [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://owen.ru/uploads/158/rp_owen_logic_13.pdf	М.: Компания ОВЕН, 2019. – 151 с.	2, 3	+	+
3	ООО «ПК Пролог»	Руководство пользователя по программированию ПЛК в CoDeSys 2.3. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://ftp.owen.ru/CoDeSys23/06_Documentation/Cds23_Manual_v2.8.pdf	Смоленск, ООО «ПК Пролог», 2008. – 452 с.	2, 3	+	+

5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы

1. Университетская библиотека онлайн. Электронно-библиотечная система – https://biblioclub.ru
2. Издательство Лань. Электронно-библиотечная система. – https://e.lanbook.com.
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – http://elibrary.ru.
4. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. – www.edulib.ru.
5. Электронная информационная образовательная среда института. – https://ачии.рф.
6. Оборудование для автоматизации фирмы "ОВЕН". – https://owen.ru.
7. Журнал "Автоматизация в промышленности". – http://www.avtprom.ru.

Информационные технологии

Электронная информационная образовательная среда института обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность взаимодействия студентов и преподавателей посредством

технологий по пересылке и получению электронных сообщений.

5.4. Программное обеспечение учебного процесса

- LibreOffice;
- OWEN Logic;
- CODESYS.

5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п\п	Вид СРС	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	2	3	4	5
1	Самоподготовка: проработка конспектов лекций, работа с литературными и интернет-источниками, подготовка к лабораторным и практическим занятиям	Епифанов А.П., Гущинский А.Г., Малайчук Л.М.	Электропривод в сельском хозяйстве: учебное пособие (Гриф)	Санкт-Петербург: Лань, 2010. – 224 с.
		Симаков Г.М.	Автоматизированный электропривод в современных технологиях: учебное пособие (Гриф). [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436277	Новосибирск: НГТУ, 2014. – 103 с.
		Воробьев В.А.	Электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства: учебник (Гриф)	М.: КолосС, 2005. – 280 с.
		Белов М.П., Новиков В.А., Рассудов Л.Н.	Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: учебник (Гриф)	М.: Академия, 2007. – 576 с.
		Никитенко Г.В.	Электропривод производственных механизмов: учебное пособие (Гриф). [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/211193	Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 208 с.
		Шабаев Е.А., Пономарева Н.Е.	Электрический привод. Разработка электрических схем автоматизированного управления электроприводами сельскохозяйственного назначения: лабораторный практикум	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2018. – 56 с.
		Компания ОВЕН	Руководство пользователя OWEN Logic (версия 1.13). [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://owen.ru/uploads/158/rp_owen_logic_13.pdf	М.: Компания ОВЕН, 2019. – 151 с.

1	2	3	4	5
1	Самоподготовка: проработка конспектов лекций, работа с литературными и интернет-источниками, подготовка к лабораторным и практическим занятиям	ООО «ПК Пролог»	Руководство пользователя по программированию ПЛК в CoDeSys 2.3. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://ftp.owen.ru/CoDeSys23/06_Documentation/Cds23_Manual_v2.8.pdf	Смоленск, ООО «ПК Пролог», 2008. – 452 с.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
2-265 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Лаборатория электрооборудования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом № 28/30	Комплект учебной мебели. Переносное мультимедийное оборудование: экран настенный, проектор мультимедийный Acer. Доска меловая. Посадочных мест 32.
2-270 Лаборатория автоматизированного электропривода. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом № 28/30	Комплект учебной мебели. 5 специализированных стендов «Эдельвейс». Доска меловая. Посадочных мест 16.
2-253 Аудитория курсового проектирования и самостоятельной работы. Компьютерный класс курсового и дипломного проектирования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом № 28/30	Комплект учебной мебели. Компьютерный класс на 12 рабочих мест, объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Посадочных мест 12.
2-272 а Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом № 28/30	Оснащение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
2-252 Читальный зал для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом № 28/30	Посадочных мест 5 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet.

2-170 б Электронный читальный зал для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом № 28/30	Посадочных мест 10 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание основным понятиям по дисциплине
Практическое занятие	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение задач по алгоритму
Лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.