

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна
 Должность: Директор
 Дата подписания: 25.06.2026 11:46:13
 Уникальный программный ключ:
 0a44cc3e5f5bb746f50173cba89718ffd301d635

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Омский институт водного транспорта - филиал Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Сибирский
государственный университет водного транспорта"

Б1.В.07

Основы программирования промышленных контроллеров

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Электротехники и электрооборудования (ОИВТ)		
Учебный план	ОИВТ-26.05.07.03-ЭТВ-26-зфо-26-27.plx		
Образовательная программа	26.05.07 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ Профиль: Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики объектов водного транспорта год начала подготовки 2026		
Квалификация	инженер-электромеханик		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачет 4	
в том числе:			
аудиторные занятия	6		
самостоятельная работа	64		
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	2		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	2	2	2	2
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	64	64	64	64
Итого	72	72	72	72

Рабочая программа дисциплины

Основы программирования промышленных контроллеров

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики (приказ Минобрнауки России от 15.03.2018 г. № 193)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.05.07 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ

год начала подготовки 2026

Рабочую программу составил(и):

кандидат технических наук, доцент, Руппель Александр Александрович

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Руппель Александр Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью дисциплины является подготовка высококвалифицированного специалиста, знающего основы моделирования электропривода и систем автоматики и умеющего выполнять расчетные работы по созданию и внедрению в эксплуатацию автоматизированных систем с широким использованием средств современной компьютерной техники

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок. Часть. ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Судовая электроника и силовая преобразовательная техника	
2.1.2	Электрические и электронные аппараты	
2.1.3	Микропроцессорные системы управления	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
2.2.2	Автоматизация технологических комплексов	
2.2.3	Системы управления электроприводами	
2.2.4	Эксплуатация систем электроснабжения	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-10: Способен осуществлять наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления
ПК-10.2: Умеет осуществлять наблюдение за эксплуатацией систем управления

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Назначение, классификация промышленных контроллеров. Основные характеристики и особенности использования промышленных контроллеров в области автоматизации				
1.1	Лек	Введение. Определение промышленных контроллеров. Назначение, классификация промышленных контроллеров. Основные характеристики /Лек/	4	0	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.2	Ср	Введение. Определение промышленных контроллеров. Назначение, классификация промышленных контроллеров. Основные характеристики /Ср/	4	14	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.3	Лек	Обзор ПЛК зарубежных и отечественных фирм. Выбор промышленных контроллеров. ПЛК для систем противоаварийной защиты. /Лек/	4	0	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.4	Ср	Обзор ПЛК зарубежных и отечественных фирм. Выбор промышленных контроллеров. ПЛК для систем противоаварийной защиты. /Ср/	4	12	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.5	Лек	Последовательный интерфейс передачи данных RS-485. Протоколы ProfiBus и ModBus. Промышленная сеть CAN. /Лек/	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.6	Ср	Последовательный интерфейс передачи данных RS-485. Протоколы ProfiBus и ModBus. Промышленная сеть CAN. /Ср/	4	12	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	

1.7	Лек	Промышленные сети IndustrialEthernet, HART, AS-Interface. Топология линий связи промышленной сети. Среды передачи информации. /Лек/	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.8	Ср	Промышленные сети IndustrialEthernet, HART, AS-Interface. Топология линий связи промышленной сети. Среды передачи информации. /Ср/	4	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
	Раздел	Раздел 2. Основы программирования ПЛК				
2.1	Лек	Технология разработки программного обеспечения для ПЛК. Языки программирования стандарта МЭК61131-3. /Лек/	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.2	Ср	Технология разработки программного обеспечения для ПЛК. Языки программирования стандарта МЭК61131-3. /Ср/	4	12	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.3	Лаб	Технология разработки программного обеспечения для ПЛК. Языки программирования стандарта МЭК61131-3. /Лаб/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.4	ИКР	Разработка и отладка программ. /ИКР/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.5	Лек	Реализация законов управления в ПЛК /Лек/	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.6	Ср	Реализация законов управления в ПЛК /Ср/	4	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1 Введение. Определение промышленных контроллеров. Назначение, классификация промышленных контроллеров. Основные характеристики

Тема 1.1 Введение. Определение промышленных контроллеров. Назначение, классификация промышленных контроллеров. Основные характеристики.

Введение. Определение промышленных контроллеров. Структура программируемого промышленного контроллера. Модуль центрального процессора, интеллектуальные модули ввода/вывода, дублированные источники питания, внутренняя сеть контроллера, полевые интерфейсы, датчики и исполнительные механизмы, дублированная связь между внешними логическими устройствами. Назначение, классификация промышленных контроллеров. Основные характеристики и особенности использования промышленных контроллеров в области автоматизации.

Контроллеры для автоматизации крупных дискретно-непрерывных производств на базе открытых стандартов и сети Industrial Ethernet. ПЛК в составе распределённых систем управления (PCY) для автоматизации крупных опасных непрерывных производств с резервированием ЦПУ. Программируемые логические контроллеры для автоматического управления преимущественно дискретными операциями. ПЛК в станках с ЧПУ.

Тема 1.2 Обзор ПЛК зарубежных и отечественных фирм. Выбор промышленных контроллеров. ПЛК для систем противоаварийной защиты.

Обзор ПЛК зарубежных и отечественных фирм. Выбор промышленных контроллеров.

Обзор ПЛК зарубежных фирм. Классические контроллеры компании Mitsubishi Electric серии ALPHA 2, серии FX, ПЛК Mitsubishi System Q. Контроллеры класса SoftPLC серии I-7188, I-8000, WinCon-8000 и Adam.

Обзор отечественных фирм производителей ПЛК такими, как ТЕКОН (Москва), Fastwell и Прософт (Москва), АБС ЗЭИМ Автоматизация (Чебоксары), КБ «АГАВА» (Екатеринбург), Альбатрос (Москва), СКБ Промавтоматика (Зеленоград), «Модульные Системы Торнадо» (Новосибирск), ООО «Крона» (Санкт-Петербург), ТрейГмбх (Пенза). ПЛК для систем противоаварийной защиты. Контроллер модульный противоаварийной защиты, регистрации и управления (ПЛК) Базис 100. Назначение и область применения. Состав и структура. Входные каналы. Выходные каналы. Противоаварийная защита. Регулирование. Циклическое управление. Прочие характеристики

Тема 1.3 Последовательный интерфейс передачи данных RS-485. Протоколы ProfiBus и ModBus. Промышленная сеть CAN.

Последовательный интерфейс передачи данных RS-485. Полевые шины на основе RS-485.

Организация интерфейса RS-485. Порядок обмена данными между устройствами по RS-485. Требования к кабельным соединениям. Где необходимо передавать данные по RS 485. Протоколы ProfiBus и ModBus. Протоколы связи в АСУ ТП.

Модель OSI базовая эталонная модель взаимодействия открытых систем, Open Systems Interconnection Basic Reference Model. Три основные реализации протокола Modbus. Открытая промышленная сеть PROFIBUS (PROcess Field BUS).

Промышленная сеть CAN, виды кадров, механизм контроля ошибок, протоколы высокого уровня CAN.

Стандарт ISO 11898. Физический уровень CAN. Канальный уровень CAN. Frame – кадр. Структура фрейма данных. SOF – старт фрейма. CRC – передача данных. EOF – поле конца фрейма. Принцип организации взаимодействия устройств в сети CAN. Применение CAN протоколов Ассоциацией CiA (CAN in Automation): CAN Kingdom, DeviceNet, CAN-open и SDS (Smart Distributed System).

Тема 1.4 Промышленные сети Industrial Ethernet, HART, AS-Interface. Топология линий связи промышленной сети. Среды передачи информации.

Промышленные сети Industrial Ethernet, HART, AS-Interface. Структура протокола Industrial Ethernet, ModBus TCP, EtherNet/IP, EtherCAT, PowerLink, ProfiNet, IEC 61850. Структура и шлюзы интерфейса Actuator Sensor Interface (ASI). ASI-MASTER. ASI-цикл. Стандарт EN 50295. Промышленная сеть HART – Highway Addressable Remote Transducer. HART-терминал. HART-точка. Физический уровень HART. Канальный уровень HART. Пользовательский уровень HART. Топология линий связи промышленной сети. Среды передачи информации. Распределенные системы управления.

Структура «звезда» (star). Структура «кольцо» (ring). Физическая среда передачи данных. Телефонный канал.

Коаксиальный кабель. Витая пара. Оптоволоконный кабель. Радиоканал. инфракрасный канал (ИК - канал). Основные характеристики распределенной системы управления (PCY, DCS - Distributed Control System). Модель распределенной системы. Модели физических устройств по стандарту МЭК 61499. Модель ресурса распределенной системы по стандарту МЭК 61499. Модель программного приложения распределенной системы по стандарту МЭК 61499. Архитектура распределенной системы сбора данных и управления на модулях RealLab.

Раздел 2 Основы программирования ПЛК

Тема 2.1 Технологии разработки программного обеспечения для ПЛК. Языки программирования стандарта МЭК 61131-3.

Пять стандартных языков программирования ПЛК стандарта IEC 61131-3: язык функциональных блоков (FBD); язык релейной логики (LD); язык последовательных функциональных схем (SFC); язык инструкций (IL) и язык структурированного текста (ST). Технология разработки программного обеспечения для ПЛК. Языки программирования стандарта МЭК 61131-3. Модель программного обеспечения, способы связи значений переменных с элементами программного обеспечения, модель программирования, сочетание элементов языка программируемых контроллеров, средство программирования и отладки PLC (PADT), декларация соответствия разработчика.

Тема 2.2 Реализация законов управления в ПЛК

Обобщенная схема многоконтурной системы автоматического регулирования.

Пропорциональный закон регулирования (П-регуляторы), пропорционально-интегральный закон регулирования (ПИ-регуляторы), пропорционально-дифференциальный закон регулирования (ПД-регуляторы), пропорционально-интегрально-дифференциальный закон регулирования (ПИД-регуляторы).

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

зачет
Итоговый балл зачтено соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоен».
Итоговый балл не зачтено соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен».
Отчеты по лабораторным работам
Итоговая оценка «зачтено» для всех лабораторных работ данного этапа соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенций «освоено».
6.2. Темы письменных работ
6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков
Типовые теоретические вопросы к зачету по дисциплине 1. Структура программируемого промышленного контроллера. 2. Модуль центрального процессора, интеллектуальные модули ввода/вывода. 3. Дублированные источники питания. 4. Внутренняя сеть контроллера, полевые интерфейсы. 5. Датчики и исполнительные механизмы. 6. Дублированная связь между внешними логическими устройствами. 7. Назначение, классификация промышленных контроллеров. 8. Основные характеристики и особенности использования промышленных контроллеров в области автоматизации. 9. Контроллеры для автоматизации крупных дискретно-непрерывных производств на базе открытых стандартов и сети Industrial Ethernet. 10. ПЛК в составе распределённых систем управления (PCU) для автоматизации крупных опасных непрерывных производств с резервированием ЦПУ. 11. Программируемые логические контроллеры для автоматического управления преимущественно дискретными операциями. 12. ПЛК в станках с ЧПУ. 13. Обзор ПЛК зарубежных фирм. Классические контроллеры компании Mitsubishi Electric серии ALPHA 2, серии FX, ПЛК Mitsubishi System Q. 14. . Обзор ПЛК зарубежных фирм. Контроллеры класса SoftPLC серии I-7188, I-8000, WinCon-8000 и Adam. 15. Обзор отечественных фирм производителей ПЛК такими, как ТЕКОН (Москва), Fastwell и Прософт (Москва), АБС ЗЭиМ Автоматизация (Чебоксары), КБ «АГАВА» (Екатеринбург), Альбатрос (Москва), СКБ Промавтоматика (Зеленоград), «Модульные Системы Торнадо» (Новосибирск), ООО «Крона» (Санкт-Петербург), ТреиГмбх (Пенза). 16. Контроллер модульный противоаварийной защиты, регистрации и управления (ПЛК) Базис 100. Назначение и область применения. Состав и структура. Входные каналы. Выходные каналы. Противоаварийная защита. Регулирование. Циклическое управление. Прочие характеристики 17. Контроллер модульный противоаварийной защиты, регистрации и управления (ПЛК) Базис 100. Противоаварийная защита. Регулирование. Циклическое управление. 18. . Организация интерфейса RS-485. Порядок обмена данными между устройствами по RS-485. Требования к кабельным соединениям. Где необходимо передавать данные по RS 485. 19. Интерфейс RS-485. Требования к кабельным соединениям. Где необходимо передавать данные по RS 485. 20. Протоколы связи в АСУ ТП. 21. Модель OSI базовая эталонная модель взаимодействия открытых систем, Open Systems Interconnection Basic Reference Model. 22. Три основные реализации протокола Modbus. 23. Открытая промышленная сеть PROFIBUS (PROcess Field BUS). 24. Стандарт ISO 11898. Физический уровень CAN. Канальный уровень CAN. 25. Frame – кадр. Структура фрейма данных. SOF - старт фрейма. CRC – передача данных. EOF – поле конца фрейма. 26. Принцип организации взаимодействия устройств в сети CAN. 27. Применение CAN протоколов Ассоциацией CiA (CAN in Automation): CAN Kingdom, DeviceNet, CAN-open и SDS (Smart Distributed System). 28. Структура протокола Industrial Ethernet, ModBus TCP, EtherNet/IP, EtherCAT, PowerLink, ProfiNet, IEC 61850. 29. Структура и шлюзы интерфейса Actuator Sensor Interface (ASI) . ASI-MASTER. ASI-цикл. Стандарт EN 50295. 30. Промышленная сеть HART– Highway Addressable Remote Transducer. HART-терминал. HART-точка. Физический уровень HART. Канальный уровень HART. Пользовательский уровень HART. 31. Структура «звезда» (star). Структура «кольцо» (ring). Структура «шина» - (bus) 32. Физическая среда передачи данных. Телефонный канал. 33. Физическая среда передачи данных Коаксиальный кабель. Витая пара. Оптоволоконный кабель. Радиоканал. инфракрасный канал (ИК - канал). Основные характеристики распределенной системы управления (PCU, DCS - Distributed Control System). Модель распределенной системы. Модели физических устройств по стандарту МЭК 61499. Модель ресурса распределенной системы по стандарту МЭК 61499. Модель программного приложения распределенной системы по стандарту МЭК 61499. Архитектура распределенной системы сбора данных и управления на модулях RealLab.... 34. Физическая среда передачи данных. Витая пара. 35. Физическая среда передачи данных. Оптоволоконный кабель. 36. Физическая среда передачи данных Радиоканал. инфракрасный канал (ИК - канал). 37. Основные характеристики распределенной системы управления (PCU, DCS - Distributed Control System). 38. Модель распределенной системы. 39. Модели физических устройств по стандарту МЭК 61499.

40. Модель ресурса распределенной системы по стандарту МЭК 61499.
41. Модель программного приложения распределенной системы по стандарту МЭК 61499.
42. Архитектура распределенной системы сбора данных и управления на модулях RealLab.
43. Модель программного обеспечения ПЛК.
44. Способы связи значений переменных с элементами программного обеспечения ПЛК.
45. Модель программирования, сочетание элементов языка программируемых контроллеров.
46. Средство программирования и отладки PLC (PADT).
47. Декларация соответствия разработчика.
48. Обобщенная схема многоконтурной системы автоматического регулирования.
49. Пропорциональный закон регулирования (П-регуляторы)
50. Пропорционально-интегральный закон регулирования (ПИ-регуляторы).
51. Пропорционально-дифференциальный закон регулирования (ПД-регуляторы).
52. Пропорционально-интегрально-дифференциальный закон регулирования (ПИД-регуляторы).

6.4. Методические рекомендации к проведению промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

На итоговый контроль выносятся учебный материал, рассмотренный на лекционных и практических занятиях, а также темы, которые представлены для самостоятельного изучения.

Формой проведения итогового контроля по данной дисциплине является зачет, проведение которого может проходить в одном из следующих форматов: устно с использованием билетов в формате беседы, письменно - с использованием билетов, проведение коллоквиума, в формате тестирования, в формате программной сдачи, по результатам рейтинговых баллов (рейтинговой системы). О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно.

1 Методика оценки лабораторных работ

Комплект лабораторных работ по дисциплине направлен на оценку умений и навыков, характеризующих освоение компетенций.

В комплект входят лабораторные работы, каждая из которых оценивается критерием «зачтено» или «не зачтено».

Условиями сформированности всех предусмотренных этапов компетенций в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля) является выполнение всех лабораторных работ, соответствующих данному этапу компетенции, на оценку «зачтено». Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, правильно оформлен отчет по лабораторной работе. Обучающийся понимает содержание выполненной работы (знает определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.), владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные,

аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы. Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, но он не владеет теоретическим материалом, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на вопросы преподавателя по существу выполненной работы.

2 Методика балльно-рейтинговой системы (БРС)

Сумма баллов, полученных обучающимися в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации, составляет оценку результатов освоения дисциплины и переводится в национальный числовой эквивалент (традиционную оценку).

Наименование Показатель, %

Оценка «отлично» 86...100

Оценка «зачтено» 51...100

Оценка «хорошо» 76...85

Оценка «удовлетворительно» 51...75

Оценка «неудовлетворительно» 0...50

3 Методика оценки зачета по дисциплине

зачет по дисциплине содержит теоретическую часть, направленную на оценку знаний и практическую часть, направленную на оценку умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенции. Экзаменационный билет содержит один или два вопроса, охватывающих основные понятия, изучаемые в дисциплине. зачет проводится в письменном виде и устной форме - ответы на вопросы. После получения экзаменационного билета обучающемуся представляется 30 минут для подготовки к ответам на вопросы билета. Оценка за зачет выставляется с учетом результатов выполнения теоретической и практической частей в соответствии с приведенными ниже требованиями.

Итоговый балл зачтено соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоен».

Итоговый балл не зачтено соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен».

В спорных случаях преподаватель вправе задавать уточняющие вопросы и давать дополнительные практические задания.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛП.1	Семакин И. Г., Шестаков А. П.	Основы программирования: учебник	М.: Академия, 2003

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Семакин И. Г., Шестаков А. П.	Основы программирования: учеб. для студ.	М.: Академия, 2003
Л1.3	Золкин А. Л.	Программирование логических контроллеров: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2025

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Сысоева Н. Г., Критонова Т. И.	Программирование на языке PASCALABC: учебное пособие	Омск: ООО "Омскбланкиздат", 2021
Л2.2	Палий И. А.	Линейное программирование: учебное пособие для вузов	М.: Юрайт, 2022

7.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Пакет программ MicrosoftOffice
Операционная система Windows

7.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронно-библиотечная система "Лань"
Электронная библиотека "Юрайт"
Электронный каталог научно-технической библиотеки СГУВТ
Электронный каталог библиотеки ОИВТ
Полнотекстовая база данных ОИВТ

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Доска учебная не менее - 1 шт., компьютерная техника (системный блок или ноутбук), экран для мультимедиа проектора, проектор, стол и стул преподавателя, столы и стулья для обучающихся
Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Стол и стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ОИВТ
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Стол и стул преподавателя, компьютер или ноутбук преподавателя, проектор, экран, столы и стулья для обучающихся
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Перечень: - основного оборудования: Стенд: Микропроцессорные системы управления электроприводами