

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Промышленные сети и интерфейсы» изучается в первом Модуле первого семестра.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены.

1.1. Форма промежуточной аттестации:

экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Промышленные сети и интерфейсы» относится к обязательной части программы.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

- Математическое и имитационное моделирование систем управления.

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Технологии машинного обучения;
- Цифровые двойники промышленного оборудования и процессов;
- Облачные технологии и промышленный интернет вещей;
- Производственная практика. НИР 3;
- Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика;
- НТС (Зачеты с оценкой по модулю "Модуль 3");
- Производственная практика. Преддипломная практика;
- НТС (Зачеты с оценкой по модулю "Модуль 4").

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

- ознакомление с современными методами и способами передачи информации;
- анализ возможностей и качественный выбор современных микропроцессорных устройств и их интерфейсов связи;
- формирование понимания основных проблем и перспектив развития интерфейсов связи;
- изучение назначений, функций, характеристик и возможностей микропроцессорных устройств в составе технологического оборудования;
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенции(й) и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;	ИД-1.ОПК-2 Использование методов алгоритмизации, языков и технологий программирования, пригодных для практического применения в области информационных систем и технологий.	– Способен использовать методы алгоритмизации, языков и технологий программирования, пригодных для практического применения в области информационных систем и технологий.
ПК-3 Способен к организации анализа и оптимизации процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.	ИД-2.ПК-3 Знает методы построения моделей систем и процессов. Уметь управлять процессами, связанными с жизненным циклом продукции. ИД-3.ПК-3 Способен применять методы машинного обучения, реализовывать дистанционное управление с применением облачных технологий и интерфейсов связи	– Применяет методы построения моделей систем и процессов. Умет управлять процессами, связанными с жизненным циклом продукции. – Применяет методы машинного обучения, реализовывать дистанционное управление с применением облачных технологий и интерфейсов связи

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	6	з.е.	216	час.
---------------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
1 семестр	Экзамен	216	18	36				108	54
Всего:		216	18	36				108	54

3.2. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
первый семестр							
ОПК-2 ИД-1.ОПК-2 ПК-3 ИД-2.ПК-3	Раздел I. Основные понятия	4	8	x	x	16	Контроль посещаемости.
	Тема 1.1 Интерфейсы вычислительных систем.	2				4	
	Тема 1.2 Аналоговые интерфейсы. Специализированный аппаратным интерфейсом на базе стандарта IEEE 1149.1	2				4	
	Практическое занятие 1. Интерфейсы вычислительных систем. USB, PCI, PCI-Express, AGP. Подключение устройств по интерфейсу токовая петля.		8			8	
ОПК-2 ИД-1.ОПК-2 ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Раздел II. Последовательные интерфейсы	4	8	x	x	18	Контроль посещаемости.
	Тема 2.1 Последовательные интерфейсы. Интерфейс Rs 232. Асинхронный формат передачи данных. Протоколы.	2				4	
	Тема 2.2 Последовательные интерфейсы. Интерфейсы RS-422 и RS-485. Протоколы.	2				4	
	Практическое занятие 2 Последовательные интерфейсы на основе протокола Modbus и SNMP.		8			10	
ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Раздел III. Ethernet.	4	8	x	x	18	Контроль посещаемости. Решение задач Сдача индивидуального задания.
	Тема 3.1 Промышленный Ethernet/	2				4	
	Тема 3.2 Интерфейсы измерительных приборов.	2				4	
	Практическое занятие 3 Промышленный Ethernet. Протоколы.		8			10	
ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Раздел IV. CAN.	4	8	x	x	18	Контроль посещаемости.
	Тема 4.1 Организация интерфейса CAN.	2				4	
	Тема 4.2 Арбитраж и конкуренция в протоколе CAN.	2				4	
	Практическое занятие 4 Организация обмена по шине CAN.		8			10	
ОПК-2	Раздел V. Интерфейсы микропроцессорных систем.	2	12	x		38	Контроль посещаемости.

ИД-1.ОПК-2 ПК-3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3	Тема 5 Интерфейсы микропроцессорных систем	2				4	Решение задач. Сдача индивидуального задания.
	Практическое занятие 5 Основы работ с микропроцессорными системами. Интерфейс UART		4			6	
	Практическое занятие 6 Разработка собственного протокола передачи данных на основе последовательного интерфейса.		8			28	
	Экзамен	x	x	x	x	54	В устной форме по билетам (предусматривается письменное тестирование или компьютерное тестирование по разделам курса с использованием электронно-образовательной платформы Moodle (при дистанционном режиме обучения))
	ИТОГО за седьмой семестр	18	36			162	
	ИТОГО за весь период	18	36			162	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I		
Интерфейсы вычислительных систем		
Тема 1.1	Интерфейсы вычислительных систем.	Общие положения. Способы подключения. Электрические параметры интерфейсов. Обеспечение гальванической развязки
Тема 1.2	Аналоговые интерфейсы.	Токовые интерфейсы. Интерфейсы с выходом по напряжению.
Пр. 1	Практическое занятие 1 Интерфейсы вычислительных систем. USB, PCI, PCI-Express, AGP. Подключение устройств по интерфейсу токовая петля.	Разбор теоретического материала. Физическое подключение устройств. Получение и сопоставление полученных данных.
Раздел II		
Последовательные интерфейсы		
Тема 2.1	Последовательные интерфейсы. Интерфейс Rs 232. Асинхронный формат передачи данных. Протоколы.	Особенности и характеристики. Стандарт. Уровни сигналов. Кабели, разъемы, соединения. Эмуляторы. Терминал. Организация обмена. Асинхронный формат передачи данных Протоколы. HART.
Тема 2.2	Последовательные интерфейсы. Интерфейсы RS-422 и RS-485. Протоколы.	Особенности и характеристики. Стандарт. Уровни сигналов. Кабели, разъемы, соединения. Эмуляторы. Терминал. Организация обмена. Протоколы. Modbus RTU/ASCII. SNMP.
Пр. 2	Практическое занятие 2 Последовательные интерфейсы.	Разбор теоретического материала. Установка соединения, передача и прием данных между микропроцессорными устройствами с использованием последовательных интерфейсов на основе протокола Modbus и SNMP. Выдача Индивидуального задания по теме: Организация обмена информацией по интерфейсу Ethernet
Раздел III		
Промышленный Ethernet		
Тема 3.1	Промышленный Ethernet.	Отличительные особенности. Основные характеристики. Физический уровень. Методы кодирования. Доступ к линиям передачи. Коммутаторы. Канальный уровень. Протоколы. Modbus TCP, Profinet.
Тема 3.2	Интерфейсы измерительных систем	Общие понятия и определения. Интерфейсные функции. Приборные интерфейсы. VXI/LXI. GPIB. Язык программирования приборов SCPI.
Пр. 3	Практическое занятие 3 Промышленный Ethernet. Протоколы. Индивидуальное задание по организации обмена по интерфейсу Ethernet.	Разбор теоретического материала. Установка соединения, передача и прием данных между микропроцессорными устройствами с использованием интерфейса Ethernet. Установка соединения с измерительным прибором. Управление командами языка SCPI. Представление отчета по Индивидуальному заданию по теме: Организация обмена информацией по интерфейсу Ethernet.
Раздел IV		
Интерфейс CAN		
Тема 4.1	Организация интерфейса CAN.	Физический уровень. Электрические соединения. Трансивер. Канальный уровень. Сравнение CAN и RS485. Передача сообщений. Прикладной уровень CANopen
Тема 4.2	Арбитраж и конкуренция в протоколе CAN.	Сообщение CAN. Адресация сообщений. Типы сообщений. Кадр данных. Удаленный кадр. Кадр ошибки. Кадр перегрузки. Стандартный и расширенный CAN.

		Разрешение конфликтов на шине и приоритет сообщения. Идентификаторы
Пр. 4	Практическое занятие 4 Организация обмена по шине CAN	Разбор теоретического материала. Физическое подключение устройств по шине CAN. Прием и передача данных. Анализ конфликтов.
Раздел V	Интерфейсы микропроцессорных систем	
Тема 5	Интерфейсы микропроцессорных систем	Последовательные интерфейсы встраиваемых микропроцессорных систем. Организация прерываний. Прямой доступ к памяти. Интерфейс SPI. Интерфейс I2C. Арбитраж и конкуренция в шине I2C. Интерфейс UART
Пр. 5	Практическое занятие 5 Основы работ с микропроцессорными системами. Интерфейс UART.	Разбор теоретического материала. Программирование микроконтроллеров на языке Си. Разбор примера передачи данных по интерфейсу UART. Выдача Индивидуального задания по теме: Разработка собственного протокола передачи данных на основе последовательного интерфейса.
Пр. 6	Практическое занятие 6 Разработка собственного протокола передачи данных на основе последовательного интерфейса	Работа над задачей разработки протокола передачи данных на базе микроконтроллера для последовательного интерфейса. Представление отчета по Индивидуальному заданию по теме: Разработка собственного протокола передачи данных на основе последовательного интерфейса. Сдача работ, выполненных в ходе самостоятельного изучения.

3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям, практическим занятиям, экзамену;
- изучение учебных пособий;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- проведение исследовательских работ;
- подготовка к защите лабораторных работ;
- выполнение индивидуальных заданий по теме выпускной квалификационной работы.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом;
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования (для студентов магистратуры – в целях устранения пробелов после поступления в магистратуру абитуриентов, окончивших бакалавриат/специалитет иных УГСН).

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
Раздел I	Интерфейсы вычислительных систем.			
Тема 1.1	Интерфейсы вычислительных систем.	Интерфейсы. Классификация. https://bstudy.net/912777/tehnika/topologiya_soedineniy_ustroystv	Устное собеседование	8
Раздел II	Последовательные интерфейсы			
Тема 2.1	Последовательные интерфейсы. Интерфейсы RS-422 и RS-485. Протоколы.	SPI https://docs.exponenta.ru/R2019b/instrument/spi.html	Устное собеседование	12
Тема 2.2		I2C https://docs.exponenta.ru/R2021a_nmtnew/instrument/examples.html?category=i2c-communication&s_tid=CRUX_topnav		
Раздел V	Интерфейсы микропроцессорных систем			
Тема 3.1	Интерфейсы микропроцессорных систем	https://avr.ru/beginner/understand/1wire	Устное собеседование	6

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

- Применяются следующий вариант реализации программы с использованием ЭО и ДОТ В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
------------------------	------------------------	------------	-----------------------------

смешанное обучение	Лекции	18	в соответствии с расписанием учебных занятий
	практические занятия	36	

ЭОР обеспечивают в соответствии с программой дисциплины (модуля):

- организацию самостоятельной работы обучающегося, включая контроль знаний обучающегося (самоконтроль, текущий контроль знаний и промежуточную аттестацию),
- методическое сопровождение и дополнительную информационную поддержку электронного обучения (дополнительные учебные и информационно-справочные материалы).

Текущая и промежуточная аттестации по онлайн-курсу проводятся в соответствии с графиком учебного процесса и расписанием.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности общепрофессиональной(-ых) компетенций	
			ОПК-2 ИД-1.ОПК-2	ПК3 ИД-2.ПК-3 ИД-3.ПК-3
высокий	85 – 100	зачтено (отлично)	<p>Обучающийся: – исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения; – свободно ориентируется в аналитических обзорах, требующихся для совершенствования и модернизации интерфейсов связи; – способен анализировать и соответствовать в своей профессиональной деятельности современным трендам в области интерфейсов связи; – свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе, а также в глобальных информационных ресурсах ; – дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.</p>	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - показывает исчерпывающие знания в выборе алгоритмов, методов, программных и аппаратных средств для решения задач выбора и расчёта интерфейсов при проведении мероприятия по автоматизации и механизации процессов и производств; - свободно ориентируется в полученных знаниях и навыках при выборе современных методов монтажа и наладки интерфейсов систем управления технологическими процессами; - свободно применяет полученные знания при разработке и модификации информационного обеспечения систем управления технологическими процессами; - свободно ориентируется и применяет полученные знания при формулировке задач и функциональных требований к созданию интерфейсов и разработке архитектуры распределенной системы автоматизации; - способен качественно производить выбор методов настройки сетевого оборудования

				<p>промышленных и коммуникационных сетей, протоколов обмена данными;</p> <p>– дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.</p>
повышенный	70 – 84	зачтено (хорошо)	<p>Обучающийся: – умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности среднего уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения; – достаточно хорошо ориентируется в аналитических обзорах, требующихся для совершенствования и модернизации интерфейсов связи ; – допускает единичные негрубые ошибки в решении задач выбора интерфейсов связи ; – достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе, также в глобальных информационных ресурсах ; – ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.</p>	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - показывает достаточные знания в выборе алгоритмов, методов, программных и аппаратных средств для решения задач выбора и расчёта интерфейсов при проведении мероприятия по автоматизации и механизации процессов и производств; - допускает единичные негрубые ошибки при выборе современных методов монтажа и наладки интерфейсов систем управления технологическими процессами; - использует на приемлемом уровне знания при разработке и модификации информационного обеспечения систем управления технологическими процессами; - достаточно хорошо ориентируется и применяет полученные знания при формулировке задач и функциональных требований к созданию интерфейсов и разработке архитектуры распределенной системы автоматизации; - способен с единичными негрубыми ошибками производить выбор методов настройки сетевого оборудования промышленных и коммуникационных сетей, протоколов обмена данными; - ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.
базовый	55– 69	зачтено (удовлетворительно)	<p>Обучающийся: – демонстрирует теоретические знания основного учебного</p>	<p>Обучающийся:</p> <p>– демонстрирует теоретические знания основного</p>

			<p>материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; – демонстрирует фрагментарные знания в аналитических обзорах, требующихся для совершенствования и модернизации интерфейсов связи;</p> <p>– демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине; – ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.</p>	<p>учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП;</p> <p>– демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине;</p> <p>– ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.</p>
низкий	0 – 54	не зачтено (неудовлетворительно)	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – не способен использовать математический аппарат и цифровые информационные технологии для обработки данных при моделировании технических систем; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. 	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Интерфейсы встраиваемых систем» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
------	-------------------------	-------------------------

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1	Индивидуальное задание по теме: Организация обмена информацией по интерфейсу Ethernet	Индивидуальное задание содержит 1 задачу для каждого студента Пример индивидуального задания 1. Организовать передачу данных по интерфейсу Ethernet используя протокол передачи данных Modbus TCP. Для работы можно использовать как эмулятор протокола, так и имеющееся оборудование. 2. Вывести на GUI передаваемую информацию
3	Индивидуальное задание по теме: Разработка собственного протокола передачи данных на основе последовательного интерфейса.	1. Разработать протокол передачи данных на основе последовательного интерфейса взяв за пример протокол Modbus ASCII добавив двойной контроль достоверности приема и отправки сообщения.

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Решение задач	Правильно отразил в задании область знаний. Владеет методикой выполнения поставленной в задании задачи		5
	Незначительные пробелы в знаниях. Допустил ошибки при использовании основных методов анализа		4
	Демонстрирует значительные пробелы в знаниях и грубые ошибки в решении. Делает некорректные выводы по результатам проведенного анализа.		3
	Обучающийся не выполнил задания		2
Индивидуальное задание	Обучающийся представил аккуратно оформленный, согласно требованиям, полный отчет. Правильно отразил в задании область знаний и продемонстрировал применение технических приемов: построение схем, графиков и написание алгоритма программы. Владеет методикой выполнения поставленной в задании задачи.		5
	Обучающийся представил оформленный отчет с задержкой на неделю. Незначительно отклонился от требований в части наполнения задания в результате незначительных пробелов в знаниях. Допустил ошибки при использовании		4

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	основных методов анализа.		
	Обучающийся представил оформленный отчет с задержкой больше чем на месяц. Грубо нарушил требования по оформлению задания. Демонстрирует значительные пробелы в знаниях и грубые ошибки в решении. Делает некорректные выводы по результатам проведенного анализа		3
	Обучающийся не выполнил задания		2
	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Отчет по работе оформлен с грубыми ошибками, содержит не все необходимые данные.	0 баллов	2
	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины, не представлен отчет	0 баллов	
	Не сдал отчет по лабораторной работе и не явился на защиту.	0 баллов	

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
<p>Экзамен: в устной форме по билетам (предусматривается письменное тестирование или компьютерное тестирование по разделам курса с использованием электронно-образовательной платформы Moodle (при дистанционном режиме обучения))</p>	<p>Билет 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ИРПС – интерфейс радиальной последовательной связи 2. Оптоволоконные средства передачи информации. 3. Задача. Необходимо настроить USART на передачу массива с помощью DMA. Вариант решения для Cube IDE (STM32). Опишите последовательность действий. <p>Билет 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Протокол связи Modbus ASCII 2. Интерфейсы виртуальных сетей (VLAN). 3. Задача. Необходимо настроить I2C на передачу массива с помощью DMA. Вариант решения для Cube IDE (STM32). Опишите последовательность действий

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
Зачет: компьютерное тестирование	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p>		5
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по заданию билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются</p>		4

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	неточности при ответе на дополнительные вопросы		
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно</p>		3
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>		2

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- Индивидуальные задания в виде отчетов		2 – 5
- решение задач в аудитории		2 – 5
Промежуточная аттестация Зачет		отлично хорошо
Итого за семестр зачёт		удовлетворительно неудовлетворительно

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- проектная деятельность;
- проведение интерактивных лекций;
- анализ ситуаций и имитационных моделей;
- преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет: работа с электронными ресурсами www.exponenta.ru, <https://habr.com>; поисковые системы [Web of Science](#), [PatSearch](#);
- дистанционные образовательные технологии: платформа Moodle, сервисы Goggle-meet, Zoom;
- применение электронного обучения, применение инструментов MS Office (Word, Excel, Power Point), Google-таблицы;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;
- самостоятельная работа в системе компьютерного тестирования;

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, связанных с будущей профессиональной деятельностью, а также в занятиях лекционного типа, поскольку они предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения,

проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ /МОДУЛЯ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1	
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран
аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации аудитории: – ноутбук, – проектор;

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
	12 персональных компьютеров.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки:	компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»
аудитории для проведения практических занятий	комплект учебной мебели; 12 персональных компьютеров.

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета Moodle.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Ключев А.О., Ковязина Д.Р., Петров Е.В., Платунов А.Е.	Интерфейсы периферийных устройств	Учебное пособие	СПб.: СПбГУ ИТМО	2010	https://books.ifmo.ru/file/pdf/728.pdf	
2	Рыжкова Е.А., Масанов Д.В., Макаров А.А.	Основы микропроцессорной техники	Учебное пособие	РГУ им.А.Н.Косыгина	2021		30
3	Наваби З.	Проектирование встраиваемых систем на ПЛИС	Учебное пособие	М.: ДМК Пресс	2016	https://znanium.com/catalog/document?id=341296	
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1		Программирование встраиваемых систем	Методические указания	Ставрополь, СКФУ	2017	https://www.ncfu.ru/export/uploads/imported-from-ole/op/doclinks2017/81Metod_ProgVsraSystem_10.05.03_12.02.2017.pdf	
2	Рыжкова Е.А., Захаркина С.В.	Программирование промышленных контроллеров: лабораторный практикум.	Лабораторный практикум	МГТУ им. А.Н. Косыгина	2016		30
3	Решетникова Г.Н.	Адаптивные системы	Учебное пособие	Издательство Томск. ГУ	2016	https://znanium.com/catalog/document?id=377920	
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Власенко О.М.	Автоматизация технологических процессов	Методические указания	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2018	Утверждено на заседании кафедры, протокол № 3 от 19.09.2018 г.	30

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/
2.	«Znaniium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znaniium.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znaniium.com» http://znaniium.com/
4.	Электронные ресурсы компании ЦИТМ Экспонента https://exponenta.ru/
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Энциклопедия АСУ ТП. https://www.bookasutp.ru/
2.	Всероссийская патентно-техническая библиотека https://www1.fips.ru/about/vptb-otdelenie-vserossiyskaya-patentno-tehnicheskaya-biblioteka/index.php
3.	Научометрическая база данных Scopus https://www.scopus.com/home.uri
4.	Научометрическая база данных Web of Science https://access.clarivate.com/
5.	Российская государственная библиотека https://www.rsl.ru/
6.	Поисковая система PatSearch
7.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	Программное обеспечение SIMATIC STEP 7 Professional v15/2017 Combo Software for Training	Договор 44/18-КС от 05.03.2018
3.	Программное обеспечение Matlab R2019a	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4.	Программное обеспечение Mathcad Prime 6.0	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры