

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савелевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 27.05.2024 11:17:13  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Магистратура  
Кафедра Автоматики и промышленной электроники

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Промышленные сети и интерфейсы

Уровень образования	магистратура
Направление подготовки	09.04.02 Информационные системы и технологии
Профиль	Цифровые технологии автоматизации. Промышленный интернет вещей.
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	2 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Промышленные сети и интерфейсы» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 10 от 07.03.2024г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:

Доцент Д.В. Масанов

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф., Е.А. Рыжкова

## **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-ОПК-2.1 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.
ОПК-6 Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	ИД-ОПК-6.2 Использование методов и средств системной инженерии в области получения, передачи и хранения информации посредством информационных технологий	– Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий в задачах построения автоматических систем управления.
ПК-3 Способен к организации анализа и оптимизации процессов управления жизненным циклом проектирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.	ИД-ПК-3.3 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 –	<b>6</b>	<b>з.е.</b>	<b>192</b>	<b>час.</b>
---------------------------	----------	-------------	------------	-------------

#### 3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

Структура и объем дисциплины				
Объем дисциплины по семестрам	фо	рм	а	пр
	все	го,	час	
	Контактная аудиторная работа, час			Самостоятельная работа обучающегося, час

			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	<i>курсовая работа/ курсовой проект</i>	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
1 семестр	Экзамен	192	18	36				90	48
Всего:		192	18	36				90	48

## 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		
<b>первый семестр</b>							
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1	<b>Раздел I. Основные понятия</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	x	x	<b>16</b>	Контроль посещаемости.
ОПК-6 ИД-ОПК-6.2	Тема 1.1 Интерфейсы вычислительных систем.	2				4	
ПК-3 ИД-ПК-3.3	Тема 1.2 Аналоговые интерфейсы. Специализированный аппаратным интерфейсом на базе стандарта IEEE 1149.1	2				4	
ПК-3 ИД-ПК-3.3	Практическое занятие 1. Интерфейсы вычислительных систем. USB, PCI, PCI-Express, AGP. Подключение устройств по интерфейсу токовая петля.		8			8	
ОПК-2 ИД-ОПК-2.1	<b>Раздел II. Последовательные интерфейсы</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	x	x	<b>16</b>	Контроль посещаемости.
ОПК-6 ИД-ОПК-6.2	Тема 2.1 Последовательные интерфейсы. Интерфейс Rs 232. Асинхронный формат передачи данных. Протоколы.	2				4	
ПК-3 ИД-ПК-3.3	Тема 2.2 Последовательные интерфейсы. Интерфейсы RS-422 и RS-485. Протоколы.	2				4	
ПК-3 ИД-ПК-3.3	Практическое занятие 2 Последовательные интерфейсы на основе протокола Modbus и SNMP.		8			8	
ПК-3 ИД-ПК-3.3	<b>Раздел III. Ethernet.</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	x	x	<b>16</b>	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			8	
ПК-3 ИД-ПК-3.3	<b>Раздел IV. CAN.</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	x	x	<b>16</b>	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			8	
ОПК-2	<b>Раздел V. Интерфейсы микропроцессорных систем.</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	x		<b>26</b>	Контроль посещаемости.

ИД-ОПК-2.1	Тема 5 Интерфейсы микропроцессорных систем	2				4	Решение задач. Сдача индивидуального задания.
ОПК-6	Практическое занятие 5 Основы работ с микропроцессорными системами. Интерфейс UART		4			6	
ИД-ОПК-6.2	Практическое занятие 6 Разработка собственного протокола передачи данных на основе последовательного интерфейса.		8			16	
ПК-3							
ИД-ПК-3.3	Экзамен	х	х	х	х	48	В устной форме по билетам (предусматривается письменное тестирование или компьютерное тестирование по разделам курса с использованием электронно-образовательной платформы Moodle (при дистанционном режиме обучения))
	<b>ИТОГО за седьмой семестр</b>	<b>18</b>	<b>36</b>			<b>138</b>	
	<b>ИТОГО за весь период</b>	<b>18</b>	<b>36</b>			<b>138</b>	

## 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
<b>Раздел I</b>	<b>Интерфейсы вычислительных систем</b>	
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.
<b>Раздел II</b>	<b>Последовательные интерфейсы</b>	
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
<b>Раздел III</b>	<b>Промышленный Ethernet</b>	
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.
<b>Раздел IV</b>	<b>Интерфейс CAN</b>	
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.
<b>Раздел V</b>	<b>Интерфейсы микропроцессорных систем</b>	
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
<b>Раздел I</b>	<b>Интерфейсы вычислительных систем.</b>			
Тема 1.1	Интерфейсы вычислительных систем.	Интерфейсы. Классификация. <a href="https://bstudy.net/912777/tehnika/topologiya_soedineniy_ustroystv">https://bstudy.net/912777/tehnika/topologiya_soedineniy_ustroystv</a>	Устное собеседование	8
<b>Раздел II</b>	<b>Последовательные интерфейсы</b>			
Тема 2.1  Тема 2.2	Последовательные интерфейсы. Интерфейсы RS-422 и RS-485. Протоколы.	SPI <a href="https://docs.exponenta.ru/R2019b/instrument/spi.html">https://docs.exponenta.ru/R2019b/instrument/spi.html</a> I2C <a href="https://docs.exponenta.ru/R2021a_nmtnew/instrument/examples.html?category=i2c-communication&amp;s_tid=CRUX_topnav">https://docs.exponenta.ru/R2021a_nmtnew/instrument/examples.html?category=i2c-communication&amp;s_tid=CRUX_topnav</a>	Устное собеседование	12
<b>Раздел V</b>	<b>Интерфейсы микропроцессорных систем</b>			
Тема 3.1	Интерфейсы микропроцессорных систем	<a href="https://avr.ru/beginner/understand/1wire">https://avr.ru/beginner/understand/1wire</a>	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-ОПК-2.1 ОПК-6 ИД-ОПК-6.2	ПК3 ИД-ПК-3.3
высокий	85 – 100	зачтено (отлично)	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.	Обучающийся: - 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> <ul style="list-style-type: none"> <li>– дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.</li> </ul>
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"> <li>- 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;</li> <li>- допускает единичные негрубые ошибки при выборе современных методов монтажа и наладки интерфейсов систем управления технологическими процессами;</li> <li>- использует на приемлемом уровне знания при разработке и модификации информационного обеспечения систем управления технологическими процессами;</li> <li>- достаточно хорошо ориентируется и применяет полученные знания при формулировке задач и функциональных требований к созданию интерфейсов и разработке архитектуры распределенной системы автоматизации;</li> <li>- способен с единичными негрубыми ошибками производить выбор методов настройки сетевого оборудования промышленных и коммуникационных сетей, протоколов обмена данными;</li> <li>- ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.</li> </ul>
базовый	55– 69	зачтено (удовлетворительно)	<p>Обучающийся: – демонстрирует теоретические знания основного учебного</p>	<p>Обучающийся:</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>– демонстрирует теоретические знания основного 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> <p>– демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</p> <p>– испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</p> <p>– не способен использовать математический аппарат и цифровые информационные технологии для обработки данных при моделировании технических систем;</p> <p>– выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя;</p> <p>– ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.</p>	

## 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
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.		4

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	Незначительно отклонился от требований в части наполнения задания в результате незначительных пробелов в знаниях. Допустил ошибки при использовании 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"> <li>1. ИРПС – интерфейс радиальной последовательной связи</li> <li>2. Оптоволоконные средства передачи информации.</li> <li>3. Задача. Необходимо настроить USART на передачу массива с помощью DMA. Вариант решения для Cube IDE (STM32). Опишите последовательность действий.</li> </ol> <p>Билет 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Протокол связи Modbus ASCII</li> <li>2. Интерфейсы виртуальных сетей (VLAN).</li> <li>3. Задача. Необходимо настроить I2C на передачу массива с помощью DMA. Вариант решения для Cube IDE (STM32). Опишите последовательность действий</li> </ol>

## 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"> <li>– содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные;</li> <li>– свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию;</li> <li>– способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета;</li> <li>– логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете;</li> <li>– свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.</li> </ul> <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"> <li>– показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;</li> <li>– недостаточно раскрыта проблема по заданию билета;</li> <li>– недостаточно логично построено изложение вопроса;</li> <li>– успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой,</li> <li>– демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</li> </ul>		4



Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы		
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки;</li> <li>– не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые;</li> <li>– 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.</li> </ul> <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.</p> <p>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
<b>Итого за семестр</b> 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](http://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.

<b>Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.</b>	<b>Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.</b>
<b>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1</b>	
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; 12 персональных компьютеров.

<b>Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.</b>	<b>Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.</b>
<b>Помещения для самостоятельной работы обучающихся</b>	<b>Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся</b>
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.

<b>Необходимое оборудование</b>	<b>Параметры</b>	<b>Технические требования</b>
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	<a href="https://books.ifmo.ru/file/pdf/728.pdf">https://books.ifmo.ru/file/pdf/728.pdf</a>	
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	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=341296">https://znanium.com/catalog/document?id=341296</a>	
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1		Программирование встраиваемых систем	Методические указания	Ставрополь, СКФУ	2017	<a href="https://www.ncfu.ru/export/uploads/imported-from-dle/op/doclinks2017/81Metod_ProgVsraSystem_10.05.03_12.02.2017.pdf">https://www.ncfu.ru/export/uploads/imported-from-dle/op/doclinks2017/81Metod_ProgVsraSystem_10.05.03_12.02.2017.pdf</a>	
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	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=377920">https://znanium.com/catalog/document?id=377920</a>	
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» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
4.	Электронные ресурсы компании ЦИТМ Экспонента <a href="https://exponenta.ru/">https://exponenta.ru/</a>
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Энциклопедия АСУ ТП. <a href="https://www.bookasutp.ru/">https://www.bookasutp.ru/</a>
2.	Всероссийская патентно-техническая библиотека <a href="https://www1.fips.ru/about/vptb-otdelenie-vserossiyskaya-patentno-tehnicheskaya-biblioteka/index.php">https://www1.fips.ru/about/vptb-otdelenie-vserossiyskaya-patentno-tehnicheskaya-biblioteka/index.php</a>
3.	Наукометрическая база данных Scopus <a href="https://www.scopus.com/home.uri">https://www.scopus.com/home.uri</a>
4.	Наукометрическая база данных Web of Science <a href="https://access.clarivate.com/">https://access.clarivate.com/</a>
5.	Российская государственная библиотека <a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>
6.	Поисковая система <a href="#">PatSearch</a>
7.	<a href="#">Национальная электронная библиотека (НЭБ)</a>

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
5.	Cube IDE	Stm.com

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

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

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