

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электротехнических комплексов

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН ФМА

к.т.н. Вильбергер М. Е.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Протоколы и интерфейсы

Образовательная программа: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств,
профиль: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовом комплексе

Курс: 4, семестр : 8

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	Вид деятельности	8
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	40
4	Лекции, час.	20
5	Практические занятия, час.	10
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	8
10	Самостоятельная работа, час.	68
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	3

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

ФГОС введен в действие приказом №200 от 12.03.2015 г. , дата утверждения: 27.03.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Факультативные дисциплины, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭТК, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Мятеж С. В.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Щуров Н. И.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Аносов В. Н.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения; в части следующих результатов обучения:	
34. знать состав, принципы организации и функционирования отдельных подсистем, ЭВМ, систем и сетей в целом	
у2. уметь выполнять построения эффективных иерархических систем на базе промышленных контроллеров сообразно уровням автоматизации АСУ ТП	
Компетенция ФГОС: ПК.18 способность аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством; в части следующих результатов обучения:	
32. знать сравнительные характеристики и классификацию аппаратных платформ и программного обеспечения промышленных контроллеров	
36. знать архитектуру, характеристики, возможности и области применения ЭВМ, систем и сетей основных классов и типов	
Компетенция ФГОС: ПК.7 способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем; в части следующих результатов обучения:	
34. знать методы и средства интеграции различных уровней автоматизированных систем управления технологическими процессами	
Компетенция ФГОС: ПК.8 способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовность использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; в части следующих результатов обучения:	
у4. уметь организовывать передачу данных между различными уровнями системы автоматизированного управления	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Протоколы и интерфейсы</i>	
ОПК.4.34 знать состав, принципы организации и функционирования отдельных подсистем, ЭВМ, систем и сетей в целом	
1. знать состав, принципы организации и функционирования отдельных подсистем, ЭВМ, систем и сетей в целом	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.4.у2 уметь выполнять построения эффективных иерархических систем на базе промышленных контроллеров сообразно уровням автоматизации АСУ ТП	
2. уметь выполнять построения эффективных иерархических систем на базе промышленных контроллеров сообразно уровням автоматизации АСУ ТП	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.7.34 знать методы и средства интеграции различных уровней автоматизированных систем управления технологическими процессами	
3. знать методы и средства интеграции различных уровней автоматизированных систем управления технологическими процессами	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.8.у4 уметь организовывать передачу данных между различными уровнями системы автоматизированного управления	
4. уметь организовывать передачу данных между различными уровнями системы автоматизированного управления	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

ПК.18.32 знать сравнительные характеристики и классификацию аппаратных платформ и программного обеспечения промышленных контроллеров	
5.знать сравнительные характеристики и классификацию аппаратных платформ и программного обеспечения промышленных контроллеров	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.18.36 знать архитектуру, характеристики, возможности и области применения ЭВМ, систем и сетей основных классов и типов	
6.знать архитектуру, характеристики, возможности и области применения ЭВМ, систем и сетей основных классов и типов	Лекции; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Организация физического уровня коммуникации				
1. Принципы организации и архитектура автоматизированных систем контроля и управления	0	4	1, 3, 6	Изучение основ коммуникации
2. Технические характеристики физического уровня (Physical Layer), методики согласования параметров на примере проводных интерфейсов RS-232C, RS-485, оптических средств связи и радиоканалов	0	4	1, 2, 4, 5, 6	Изучение принципов построения физического уровня (Physical Layer) проводных интерфейсов, оптических средств связи и радиоканалов
Дидактическая единица: Протоколы связи				
3. Принципы построения протоколов передачи данных для сетей нижних уровней	8	8	2, 3, 4, 6	Изучение принципов создания протоколов связи SensorBUS, FieldBUS на примере HART, DeviceNET, ASI, Profibus-DP
4. Технология взаимосвязи независимых программно-аппаратных средств	0	4	2, 4	Изучение принципов взаимосвязи независимых программно-аппаратных средств на примере OPC-интерфейса

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Организация физического уровня коммуникации				
1. Определение уровней и характеристик систем коммуникации	4	4	1, 3, 5	Определение и расчет пропускной способности физических каналов связи
Дидактическая единица: Протоколы связи				
2. Создание и настройка клиент-серверных приложений OPC-коммуникаций	6	6	2, 4, 5	Закрепление навыков по созданию и отладке клиент-серверных приложений OPC-коммуникаций в среде эмулятора CoDeSys SP PLCWinNT и SCADA-систем верхнего уровня

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 8				
1	РГЗ	2, 4, 5, 6	38	8
Расчет и оформление материала РГЗ: Хайретдинов М. С. Сетевые информационные технологии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. С. Хайретдинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156377 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	1, 3, 4	30	0
Изучение и повтор теоретического материала: Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : [учебное пособие для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" и по специальностям "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети", "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем"] / В. Олифер, Н. Олифер. - СПб. [и др.], 2010. - 943 с. : ил. Хайретдинов М. С. Сетевые информационные технологии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. С. Хайретдинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156377 . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5, 6	0	0
Повторение теоретического материала и закрепление навыков решения практических задач: Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : [учебное пособие для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" и по специальностям "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети", "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем"] / В. Олифер, Н. Олифер. - СПб. [и др.], 2010. - 943 с. : ил. Хайретдинов М. С. Сетевые информационные технологии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. С. Хайретдинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156377 . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:e-mail:e-mail:kaf_etk@corp.nstu.ru
Консультирование	e-mail:e-mail:e-mail:kaf_etk@corp.nstu.ru

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 8		
<i>Лекция:</i>	0	10
<i>Практические занятия:</i>	20	40

<i>РГЗ:</i>	15	30
<i>Зачет:</i>	10	20
Контролирующие материалы - список вопросов		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Зачет
ОПК.4	з4. знать состав, принципы организации и функционирования отдельных подсистем, ЭВМ, систем и сетей в целом	+	+
	у2. уметь выполнять построения эффективных иерархичных систем на базе промышленных контроллеров сообразно уровням автоматизации АСУ ТП	+	
ПК.18	з2. знать сравнительные характеристики и классификацию аппаратных платформ и программного обеспечения промышленных контроллеров		+
	з6. знать архитектуру, характеристики, возможности и области применения ЭВМ, систем и сетей основных классов и типов	+	
ПК.7	з4. знать методы и средства интеграции различных уровней автоматизированных систем управления технологическими процессами	+	+
ПК.8	у4. уметь организовывать передачу данных между различными уровнями системы автоматизированного управления		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

- Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : [учебное пособие для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" и по специальностям "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети", "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем"] / В. Олифер, Н. Олифер. - СПб. [и др.], 2012. - 943 с. : ил.
- Терещенко П. В. Интерфейсы информационных систем : учебное пособие / П. В. Терещенко, В. А. Астапчук ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 65, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000175110
- Степанов А. Н. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей : [учебное пособие для вузов по специальности "Прикладная математика и информатика" (010200) и по направлению "Прикладная математика и информатика" (510200)] / А. Н. Степанов. - СПб. [и др.], 2007. - 508 с. : ил., табл.. - Издательская программа 300 лучших учебников для высшей школы.

Дополнительная литература

- Назаров А. Н. АТМ: Принципы и технические решения создания сетей : [учебное пособие по специальностям 200900 - "Сети связи и системы коммутации"] / А. М. Назаров, И. А. Разживин, М. В. Симонов. - М., 2002. - 405, [2] с. : схемы. - На тит. л. автор: А. М. Назаров.
- Шиндер Д. Л. Основы компьютерных сетей / Дебра Литтлджон Шиндер ; [пер. с англ. А. Г. Сысолюка]. - Москва [и др.], 2003. - 651 с.. - Парал. тит. л. англ..

3. Агуров П. В. Последовательные интерфейсы ПК. Практика программирования / Павел Агуров. - СПб., 2005. - 476 с. : ил. + CD-ROM.
4. Эрглис К. Э. Интерфейсы открытых систем : учебный курс / К. Э. Эрглис. - М., 2000. - 256 с.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : [учебное пособие для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" и по специальностям "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети", "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем"] / В. Олифер, Н. Олифер. - СПб. [и др.], 2010. - 943 с. : ил.
2. Хайретдинов М. С. Сетевые информационные технологии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. С. Хайретдинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156377. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Trace Mode 6.0

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Отладка алгоритмов и программ для управления технологическими процессами

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Уч.лаб.комплекс д/ исслед.элементов автомат.технол.проц.в нефт.и газ.пром.(к.3266)	Проверка обеспечения коммуникации между техническими устройствами на практических примерах

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электротехнических комплексов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Протоколы и интерфейсы

Образовательная программа: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовом комплексе

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине «Протоколы и интерфейсы» приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.4 способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения	з5. знать состав, принципы организации и функционирования отдельных подсистем, ЭВМ, систем и сетей в целом	Определение уровней и характеристик систем коммуникации Принципы организации и архитектура автоматизированных систем контроля и управления Технические характеристики физического уровня (Physical Layer), методики согласования параметров на примере проводных интерфейсов RS-232C, RS-485, оптических средств связи и радиоканалов	РГЗ, разделы 1,2	Зачет, вопросы 1-15
ОПК.4	у2. уметь выполнять построения эффективных иерархичных систем на базе промышленных контроллеров сообразно уровням автоматизации АСУ ТП	Принципы построения протоколов передачи данных для сетей нижних уровней Технические характеристики физического уровня (Physical Layer), методики согласования параметров на примере проводных интерфейсов RS-232C, RS-485, оптических средств связи и радиоканалов Технология взаимосвязи независимых программно-аппаратных средств	РГЗ, разделы 2,3	
ПК.18/НИ способность аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	з2. знать сравнительные характеристики и классификацию аппаратных платформ и программного обеспечения промышленных контроллеров	Технические характеристики физического уровня (Physical Layer), методики согласования параметров на примере проводных интерфейсов RS-232C, RS-485, оптических средств связи и радиоканалов		Зачет, вопросы 16-20
ПК.18/НИ	з6. знать архитектуру, характеристики, возможности и области применения ЭВМ, систем и сетей основных классов и типов	Принципы организации и архитектура автоматизированных систем контроля и управления Принципы построения протоколов передачи данных для сетей нижних уровней Технические характеристики физического уровня (Physical	РГЗ, разделы 1-3	

		Layer), методики согласования параметров на примере проводных интерфейсов RS-232C, RS-485, оптических средств связи и радиоканалов		
ПК.7/ПТ способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	з4. знать методы и средства интеграции различных уровней автоматизированных систем управления технологическими процессами	Принципы организации и архитектура автоматизированных систем контроля и управления Принципы построения протоколов передачи данных для сетей нижних уровней	РГЗ, разделы 1-3	Зачет, вопросы 5-15
ПК.8/ПТ способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовность использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	у4. уметь организовывать передачу данных между различными уровнями системы автоматизированного управления	Принципы построения протоколов передачи данных для сетей нижних уровней Технические характеристики физического уровня (Physical Layer), методики согласования параметров на примере проводных интерфейсов RS-232C, RS-485, оптических средств связи и радиоканалов Технология взаимосвязи независимых программно-аппаратных средств		Зачет, вопросы 11-20

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 8 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.4, ПК.18/НИ, ПК.7/ПТ, ПК.8/ПТ.

Зачет проводится в письменной форме, по билетам.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.4, ПК.18/НИ, ПК.7/ПТ, ПК.8/ПТ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электротехнических комплексов

Паспорт зачета

по дисциплине «Протоколы и интерфейсы», 8 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-10, второй вопрос из диапазона вопросов 11-20 (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Протоколы и интерфейсы»

1. Понятие интерфейса. Сетевой проводной и беспроводной интерфейс. Принципы построения и технические характеристики
2. Интерфейсы RS-232C, RS-485, построение, характеристики, возможности для связи промышленных контроллеров

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент не имеет представления основных понятий, не знает принципов связи коммуникации цифровых устройств, оценка составляет 10 *баллов*
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи коммуникации цифровых устройств, оценка составляет 11-12 *баллов*
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, правила коммуникации, дает характеристику процессов передачи и приема информации, проводит анализ причин помех, условий их возникновения и устранения, не допускает ошибок при конфигурации приемопередающих устройств, оценка составляет 13-17 *баллов*
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ методов и средств коммуникации, выявляет проблемы помехоустойчивости, предлагает механизмы решения. Способен представить количественные характеристики определенных интерфейсов и протоколов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок при конфигурации приемопередающих устройств, оценка составляет 18-20 *баллов*

3. Шкала оценки

Итоговая оценка в баллах по дисциплине составляется из суммы баллов, полученных в ходе ведения конспектов лекций (максимум 10 баллов), выполнения практик (максимум 40 баллов), выполнения РГР(З) (максимум 30 баллов) и сдачу зачета (максимум 20 баллов) в письменной форме.

Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки	
98-100	A+	отлично	зачтено
93-97	A		
90-92	A-		
87-89	B+		
83-86	B	хорошо	
80-82	B-		
77-79	C+		
73-76	C		
70-72	C-	удовл.	
67-69	D+		
63-66	D		
60-62	D-		
50-59	E		
25-49	FX	неуд.	незачтено
0-24	F		

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет более 10 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Протоколы и интерфейсы»

1. Понятие промышленной сети, назначение, классификации, конструкции, принцип работы, предъявляемые требования
2. Уровни автоматизации технологических процессов, состав уровней, решаемые задачи, предъявляемые требования к техническим устройствам автоматизации и программному обеспечению
3. Основные технические и эксплуатационные характеристики современных средств коммуникации, коммуникационные возможности, классификация аппаратных платформ и программного обеспечения, примеры
4. Методики рационального выбора интерфейсов и протоколов в зависимости от характера технологического процесса и условий работы
5. Понятие интерфейса. Сетевой проводной и беспроводной интерфейс. Принципы построения и технические характеристики
6. Каналы ввода / вывода промышленных контроллеров как техническое решение параллельной коммуникации: понятие локального, расширенного и удаленного канала ввода / вывода
7. Понятие протокола. Сетевые протоколы. Ранги сети. Принципы построения и технические характеристики
8. Принцип аппаратной реализации средств коммуникации и промышленных сетей
9. Промышленные сети, общая характеристика, параллельная и последовательная коммуникация, уровни, общие требования, области применения
10. Коммуникация промышленных контроллеров. Модули связи. Понятие интерфейсов и протоколов. Многоуровневая модель OSI – ISO, необходимость уровней. Предпосылки применения OPC интерфейса
11. Интерфейсы RS-232C, RS-485, построение, характеристики, возможности для связи промышленных контроллеров
12. Проводные и беспроводные средства связи, конструкции, достоинства и недостатки
13. Протоколы нижнего уровня SensorBUS, основные требования, решаемые задачи, характеристики, режимы, топология связи
14. Протоколы уровня FieldBUS, основные требования, решаемые задачи, характеристики, режимы, топология связи
15. Коммуникация промышленных контроллеров. Модули связи. Понятие интерфейсов и протоколов. Многоуровневая модель OSI – ISO, необходимость уровней. Предпосылки применения OPC интерфейса.
16. Коммуникация промышленных контроллеров. OPC сервер. Взаимодействие в АСУ ТП с использованием OPC интерфейса
17. Основы построения и настройки клиент-серверной архитектуры OPC-коммуникаций. Организация взаимосвязи приложений промышленных контроллеров и SCADA-систем верхнего уровня
18. Интерфейсы RS-232C, RS-485, построение, характеристики, возможности для связи промышленных контроллеров
19. Интерфейсы UART (USART), SPI, TWI, JTAG. Организация передачи/приема информации. Аппаратная поддержка микроконтроллерами, объединение в сеть. Пути повышения скорости передачи, помехоустойчивости. Принцип организации дифференциальных каналов
20. Коммуникация цифровых устройств. Интерфейсы и протоколы. Примеры. Порты последовательного и параллельного интерфейса

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Протоколы и интерфейсы», 8 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты закрепляют практические навыки самостоятельного выбора и конфигурации промышленной сети для конкретных условий производства, особенности которого студент уточняет самостоятельно по согласованию с преподавателем. В ходе выполнения РГР студенты обоснованно выбирают проводной интерфейс и рекомендуемый к нему протокол связи согласно поставленным задачам.

Это способствует развитию способностей к интерпретации полученных результатов и повышения общего уровня компетенции в принятии решений.

Обязательные структурные части РГЗ(Р):

1. Введение. Краткая характеристика процесса как объекта управления. Перечень сигналов для промышленного контроллера
2. Краткое описание принципов ведения технологического процесса. Выбор и обоснование выбора проводного интерфейса
3. Определение и выбор аппаратных средств поддержки протокола связи
4. Конфигурирование аппаратных средств коммуникации
5. Отладка проекта ROU и оформление материалов РГР, содержащих выводы (или заключение), листинг программ и список информационных источников

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 15 баллов
- Работа считается выполненной **на пороговом уровне**, если части РГЗ(Р) выполнены формально: нет сводной таблицы сигналов, не описаны связи технологического процесса с реакциями аппаратных устройств поддержки протоколов. Нет описания порядка конфигурации устройств коммуникации и физической привязки сигналов к его каналам. Оценка составляет 16 – 18 баллов
- Работа считается выполненной **на базовом уровне**, если продуманы поля сводной таблицы сигналов, есть описания связи технологического процесса с выбранным вариантом промышленной коммуникации. Есть описания конфигурации задач и предусмотрены привязки сигналов к каналам устройства коммуникации. Оценка составляет 19 – 25 баллов
- Работа считается выполненной **на продвинутом уровне**, если представленная сводная таблица сигналов соответствует требованиям КИПиА, продуманы алгоритмы ведения технологического процесса при помощи сигналов промышленной коммуникации в соответствии с технологическим регламентом, препятствующим развитию аварийных ситуаций. Организована и активирована таблица тревог, продумана связь со SCADA системой. Составлена конфигурация технических средств коммуникации, есть физическая привязка сигналов к его каналам. Оценка составляет 26 – 30 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Итоговая оценка в баллах по дисциплине составляется из суммы баллов, полученных в ходе изучения лекционного материала (максимум 10 баллов), практических занятий (максимум 40 баллов), выполнения РГЗ(Р) (максимум 30 баллов) и сдачи зачета (максимум 20 баллов) в письменной форме.

Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки	
98-100	A+	отлично	Зачтено
93-97	A		
90-92	A-		
87-89	B+		
83-86	B	хорошо	
80-82	B-		
77-79	C+		
73-76	C		
70-72	C-	удовл.	
67-69	D+		
63-66	D		
60-62	D-		
50-59	E		
25-49	FX	неуд.	Незачтено
0-24	F		

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Исходной информацией являются характеристика выбранного конкретного объекта автоматизации с описанием технологического процесса и его технологический регламент, характеристика технических средств автоматизации полевого уровня.

Ориентировочные темы для выполнения РГР основываются на типовых объектах автоматизации:

- Резервуарный парк
- Кустовая насосная станция
- Технологический объект низкотемпературной сепарации
- Узел оперативного учета продукта
- Компрессорная станция и т.п.