

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО**  
**доцент А.А. Кульчицкий**

---

**Проректор по образовательной**  
**деятельности**  
**Д.Г. Петраков**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И***  
***УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ И АВТОМАТИЧЕСКИХ***  
***ПРОИЗВОДСТВ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Магистратура
<b>Направление подготовки:</b>	15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
<b>Направленность (профиль):</b>	Системы автоматизированного управления в металлургии
<b>Квалификация выпускника:</b>	Магистр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент Федорова Э.Р.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом Минобрнауки России № 1452 от 25.11.2020 г.;

- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств», направленность (профиль) «Системы автоматизированного управления в металлургии».

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Федорова Э.Р.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры автоматизации технологических процессов и производств от 31.01.2023 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой АТПП \_\_\_\_\_ д.т.н., доцент Кульчицкий А.А.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель изучения дисциплины** – сформировать компетенции обучающегося в области разработки и эксплуатации современных интегрированных систем проектирования и управления; изучить структуры современных интегрированных систем автоматизации проектирования и управления процессами.

### **Основные задачи дисциплины:**

- овладеть теорией и основными практическими навыками работы в PLM системах, MRP системах, ERP системах, MES системах, EPM системах, PDM системах, системах управления проектами, SCADA-системах основных фирм производителей;
- изучить основы построения интегрированных систем на базе программируемых логических контроллеров, модулей удаленного сбора данных и управления, промышленных компьютеров и рабочих станций, сетевой архитектуры нижнего и верхнего уровней, программного обеспечения (SCADA-систем основных фирм производителей), а также изучение современных распределенных АСУ ТП в промышленности;
- овладеть навыками работы с электронной подписью, шифрованием, защитой, хранением информации;
- подбирать необходимое ПО для предприятий различного типа;
- овладеть навыками работы в прикладных программах групп PDM, PLM, WorkFlow, EPM;
- овладеть теорией и практикой создания современных интегрированных систем для параллельного проектирования;
- сформировать навыки разработки программ для программно-логических контроллеров с применением различных языковых средств; настройки интерфейсов и конфигурирования протоколов обмена данными между компонентами АСУТП и SCADA систем;
- овладеть навыками создания пользовательских скриптов на языке программирования VBA для автоматизации операций в АСУТП и SCADA системах;
- овладеть навыками инсталляции и настройки системного, инструментального и прикладного программного обеспечения систем реального времени.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» и изучается во 3, 4 семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств» являются Техническое обеспечение систем управления, Интеллектуальные системы, Проектирование систем автоматизации и управления, Базы и банки данных, Современные микропроцессоры и микроконтроллеры в системах управления.

Дисциплина «Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Компьютерные методы проектирования систем управления, Компьютерные технологии автоматизации и управления, Хранение и защита компьютерной информации, «Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы».

Особенностью дисциплины является возможность развивать логическое мышление и формировать базовый уровень знаний для освоения специальных дисциплин. При изучении дисциплины происходит формирование у студентов знаний об едином, интегрированном характере автоматизации производства. Дается знакомство с понятиями технологическая среда, интегрированная логистическая поддержка (ИЛП), структура технического проекта изделия, PLM системы, MRP системы, ERP системы, EPM системы, PDM системы, системы управления проектами, SCADA-систем основных фирм производителей. Рассматриваются примеры применения сквозных

интегрированных систем управления базами данных комплектации изделий и документооборота, создания системы планирования и обеспечения качества продукции.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2	УК-2.1. Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами УК-2.2. Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта УК-2.3. Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	ОПК-4	ОПК-4.1. Знает: - взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством - программно-технические средства для построения интегрированных систем проектирования и управления - основные стандарты оформления технической документации - нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью ОПК-4.2. Умеет: - применять стандарты оформления технической документации - разрабатывать методические и нормативные документы с учетом норм по управлению качеством, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству - руководить созданием методических и нормативных документов в области управления качеством - разрабатывать нормативно-техническую документацию по профессиональной деятельности ОПК-4.3. Владеет: навыками процедуры согласования нормативно-технической документации по профессиональной деятельности
Способен составлять	ПКС-1	ПКС-1.3. Знает основные принципы научного

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства, проектировать их архитектурно-программные комплексы		<p>анализа, современных методов разработки и программирования автоматизированных систем управления</p> <p>ПКС-1.4. Знает: принципы построения и функционирования программируемых логических контроллеров (ПЛК); принципы коммуникации между различными устройствами систем автоматизации (ПЛК, сенсорными панелями, SCADA узлами)</p> <p>ПКС-1.5. Умеет: составлять схему системы и объекта управления; разрабатывать принципы функционирования систем с микропроцессорами</p> <p>ПКС-1.7. Умеет проектировать SCADA-системы с применением современных языков программирования SCADA-систем</p> <p>ПКС-1.8. Умеет разрабатывать программное обеспечение пультов оператора и других узлов распределенной АСУ ТП с использованием специализированного инструментального обеспечения из состава SCADA-систем</p> <p>ПКС-1.11. Владеет программным и аппаратным обеспечением, а также основными языками программирования SCADA-систем</p> <p>ПКС-1.12. Владеет: методами проектирования с использованием программного обеспечения SCADA-систем при проектировании АСУ ТП; различными способами программирования микропроцессорных контроллеров с использованием языков технологического программирования; навыками практического использования базовых инструментальных средств поддержки разработки и эксплуатации современных АСУТП</p>
Способен разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения с применением информационно-	ПКС-2	<p>ПКС-2.3. Знает: системы eCAD, их функции, использование для проектирования автоматизированных систем проектирования; документирование, контроль и управление сложными производствами различного назначения</p> <p>ПКС-2.4. Знает: нормативную документацию, регламентирующую разработку функциональных, логических и технических схем систем автоматизации, действующих производственных и технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний; методику и правила составления схем систем автоматизации и управления</p> <p>ПКС-2.7. Умеет применять методику объектно-</p>

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		ориентированного подхода при проектировании систем автоматизации и управления ПКС-2.8. Умеет использовать полученные знания для разработки технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 5 зачётных единицы, 180 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		3	4
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>52</b>	<b>28</b>	<b>24</b>
Лекции (Л)	26	14	12
Практические занятия (ПЗ)	26	14	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>92</b>	<b>80</b>	<b>12</b>
Подготовка к лекциям	5	3	2
Подготовка к практическим занятиям	24	14	10
Домашнее задание	12	12	-
Реферат	12	12	-
Аналитический информационный поиск	12	12	-
Работа в библиотеке	12	12	-
Подготовка к зачету / дифф. зачету	15	15	-
<b>Промежуточная аттестация – дифф. зачет (ДЗ), экзамен (Э)</b>	<b>ДЗ, Э (36)</b>	<b>ДЗ</b>	<b>Э (36)</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>			
<b>ак. час.</b>	<b>180</b>	<b>108</b>	<b>72</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

##### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

##### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий			
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента
Раздел 1 «Введение в ИСПУ. АСУП. АСУТП»	22	2	-	20

Раздел 2 «ЕРМ системы корпоративного управления проектами. Электронные документы и ЭЦП»	16	2	2	12
Раздел 3 «Средства управления потоками заданий и документооборотом. WorkFlow система»	22	4	4	14
Раздел 4 «Автоматизированные системы управления производством. MRP/ERP – системы, MES-системы»	20	4	4	14
Раздел 5 «Программируемые логические контроллеры. Управляющие вычислительные комплексы. Вспомогательные и периферийные устройства. Организация УСО»	28	2	6	20
Раздел 6 «Промышленные сети. Открытые вычислительные системы»	12	4	4	4
Раздел 7 «Диспетчерское управление и контроль. SCADA-системы»	12	4	6	4
Раздел 8 «Системы автоматизированного проектирования (САПР). Подсистемы PDM, FDM, CAPE, CASE»	8	4	-	4
<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>92</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Введение в ИСПУ. АСУП. АСУТП	<p>Эволюция развития информационных систем управления. Основные этапы и направления (методологическое, техническое и инструментальное).</p> <p>Гибкие производственные системы (ГПС) и интегрированные компьютеризированные производства (КИП). Реализация проектов по созданию автоматизированных заводов (АЗ). Интегрированные автоматизированные системы управления КИП (ИАСУ). Состав ИАСУ - автоматизированная система управления (АСУ) предприятием (АСУП), АСУ конструкторско-технологической подготовки производства (АСКТПП), АСУ гибкими производственными участками (АСУ ГАУ), АСУ транспортно-складской системой (АСУ АТСС), АСУ инструментального обеспечения (АСИО), а также АСУ научными исследований (АСНИ).</p> <p>Что такое интегрированные системы и влияние интеграции на эффективность производства. Основные понятия интегрированной системы проектирования и управления (ИСПУ). Функции и структуры интегрированных систем, взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством. Математическое, методическое и организационное обеспечение ИСПУ. Математическое, методическое и организационное обеспечение</p>	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		<p>программно -технических средств для построения интегрированных систем.</p> <p>Виды интеграции систем управления. Основные понятия и принципы горизонтальной и вертикальной интеграции систем управления. Виды интеграции систем управления - организационная, функциональная, информационная, программная и техническая.</p> <p>История возникновения устойчивых понятий: CAD/CAM/CAE и MRP (MRP II), концепции ERP.</p>	
2	<p>ERP системы корпоративного управления проектами. Электронные документы и ЭЦП</p>	<p>Понятие о системах ERP корпоративного управления проектами – реализации стратегии организации путем выполнения программ проектов. Определение, возможности и состав корпоративной информационной системы управления проектами: программно-аппаратный комплекс направленный на автоматизацию и повышение эффективности процессов управления проектами в масштабах организации; единая база данных по проектам; модуль планирования проектов; модуль анализа портфеля проектов; модуль учета работ. Эффект от внедрения ERP.</p> <p>Обзор ПО. Microsoft Office Project, Open Plan, Primavera Project Planner.</p> <p>Решение для создания системы управления проектами на базе Project Server 2003. Технология работы с семейством продуктов Microsoft Office Project 2003</p> <p>Определение и состав электронного документа и ЭЦП. Шифрование документов и ЭЦП. Закрытый, открытый ключи. Создание, использование. Верификация ЭЦП. Метод открытого ключа. Обзор программ для шифрования документов и создания ЭЦП: Крипто Офис, ВербаМО, PGP, Priva Seal.</p> <p>Технология работы с PGP и Крипто Офис.</p>	2
3	<p>Средства управления потоками заданий и документооборота. WorkFlow система</p>	<p>Понятие WorkFlow как управление потоком работ и как ключевой технологии интеграции. Механизм автоматического формирования списка задач для каждого пользователя на основе описания бизнес-процессов, принятых на предприятии.</p> <p>Назначение систем класса Work Flow для создания единой информационной системы организации и для управления: бизнес-процедурами, деловыми операциями, документооборотом.</p> <p>Аспекты работы программы класса WorkFlow:</p>	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		<p>описание различных операций бизнес-процессов предприятия и необходимых для них данных; задание правил, описывающих управляющие потоки между операциями такого процесса; определение ролей и обязанностей, связанных с задачами в рамках операций; создание базовой организационной модели, определяющей роли и обязанности действительных исполнителей работ. Обработка изображений, управления электронными документами, электронная почта и каталоги, приложения для групповой работы, программные средства поддержки проектов, транзакционные возможности, инструментарий реорганизации бизнес-процессов и разработки структурированных систем. Имитационное моделирование</p> <p>Сложности интеграции WF. Обзор продуктов. Casewise, WorkFlow, Staffware.</p>	
4	<p>Автоматизированные системы управления производством. MRP/ERP – системы, MES-системы</p>	<p>Системы учета материала MRP (Material Requirement Planning). Системы организации планирования и учета производства ERP (Enterprise Resource Planning). CRP - Планирование производственных мощностей. SIC - Статистическое управление складскими запасами. Базовые понятия: рабочие центры, запасы, центры затрат, маршруты, операции, расчет мощностей и т. д. Передача данных о потребности в материалах для данного изделия из систем PDM в пользовательские системы MRP. Информационные потоки и управление процессами. Планирование производства и сбор информации с рабочих мест. Возможность «проигрывания» вариантов комплектации изделия. Применение интегрированных информационных систем для расчета требуемых производственных мощностей и людских ресурсов.</p> <p>Эволюция систем планирования и управления. Соотношения MRP, MRP II, ERP и ERP II. Модули, входящие в ERP II. Место ERP в ЖЦИ (жизненном цикле изделия).</p> <p>Стоимость внедрения ERP систем. Программный продукт (лицензии). Инфраструктура. Внешний консалтинг. Собственная команда внедрения. Обучение сотрудников проектной команды. Поддержка системы.</p> <p>Разработчики систем MRP/ERP. Требования к техническому обеспечению. Современное состояние на рынке MRP/ERP – систем. Краткая информация о некоторых пакетах ПО. SAP R/3, J.</p>	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		D.Edwards, Oracle, Baan и др.  MES-системы. Интеграция на уровне ERP- и MES-систем.	
5	Программируемые логические контроллеры. Управляющие вычислительные комплексы. Вспомогательные и периферийные устройства. Организация УСО	Иерархия распределенных систем управления (PCY). Программируемые логические контроллеры, моноблочные контроллеры и промышленные компьютеры. Общая структура каналов ввода - вывода аналоговых и дискретных сигналов. Подключение аналоговых и дискретных датчиков. Особенности управляющих вычислительных комплексов, характеристики, структуры. Управляющие вычислительные комплексы (УВК) на программируемых контроллерах, Классификация УВК. Типовые требования к УВК, характеристики УВК. Объектная ориентация УВК. Требования к надежностным характеристикам и методы их улучшения. Резервирование аппаратуры. Поддержка сетевой архитектуры. УСО с проектно - изменяемым составом модулей. Организация связи с объектом. Программирование контроллеров. Языки технологического программирования по стандарту МЭК. Типы и архитектура микропроцессоров, используемых в УВК (универсальные, сигнальные, ОМК). Виды памяти (ОЗУ, ПЗУ, флеш -память, диски магнитные и электронные, КЭШ -память). Внутримашинные интерфейсы (типы системных шин, иерархия шин, шины ISA, PCI, др. стандарты). Вспомогательные и периферийные устройства. Организация УСО (устройства связи с объектом). Особенности подключения исполнительных механизмов. Информационный обмен в УВК, интерфейсы в УВК .Связь в стандартах RS232, RS485.	2
6	Промышленные сети. Открытые вычислительные системы	Промышленные сети. Промышленные сети. Требования к сетям, топологии, особенности. Сеть Profibus. Виды сетей Profibus, уровни управления, организация доступа к шине, каналы, виды телеграмм. Сеть CAN. Виды сетей CAN, уровни управления, организация доступа к шине, каналы, виды телеграмм. Сравнительная характеристика сетей. Связь контроллеров в систему. Связь с локальными сетями предприятия. Сеть Industrial Ethernet.  Применение открытых систем в промышленной автоматизации. Признаки открытой системы. Принципы и технологии создания открытых	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		программных систем. Технологии: DDE, OLE, COM, DCOM, ActiveX, OLE for PC, OPC DA-сервер. Примеры работы: OPCDA и OPCUA – серверов.	
7	Диспетчерское управление и контроль. SCADA-системы	Понятие SCADA - систем и примеры применяемых в отрасли SCADA систем. Назначение и функции SCADA - систем. Структура и характеристики SCADA – систем. Структура SCADA – пакетов: системы визуализации процесса, ввода – вывода переменных, отображения трендов, алармов, составления отчетов и др. Использование SCADA системы для проектирования автоматизированных систем управления, документирования, контроля и управления сложными производствами отрасли. Типовые SCADA, проблемы выбора - системы.	4
8	Системы автоматизированного проектирования (САПР). Подсистемы PDM, FDM, CAPE, CASE	Системы автоматизированного проектирования (САПР) распределенных АСУ ТП. Пакеты для разработки проектной документации. Представление об особенностях программ, используемых на стадиях проектирования систем автоматизации. Интеграция в процессе проектирования систем автоматизации и управления. Стадии проектирования систем автоматизации и управления. Сетевая инфраструктура. Каналы передачи данных. САПР – история развития и классификация. Состав и структура САПР.  Подсистема управления проектными данными PDM, FDM-подсистемы. Четыре поколения PDM – систем. Сравнение. Современное состояние на рынке PDM – систем. Информация о пакетах ПО. Подсистема управления процессом проектирования (CAPE - подсистема). Подсистема разработки, адаптации, сопровождения программного обеспечения (CASE-подсистемы). Функции подсистем. Интеграция программного обеспечения в системах проектирования и управления.	4
<b>Итого:</b>			<b>26</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Разделы 4, 6, 7	Изучение протоколов передачи данных на базе интеграции APC-технологии с системой управления	4
2	Разделы 6, 7	Разработка проекта АСУТП в среде SIMPLICITY HMI/SCADA	2
3	Разделы 6,	Разработка проекта АСУТП в среде iFIX HMI/SCADA	2

	7		
4	Разделы 6, 7	Настройка приложения WebView в SIMPLICITY HMI/SCADA	2
5	Разделы 3, 4	Основы работы в GE Workflow: генеалогия, заказ материалов, отслеживание заказов, простои, ВПП, брак	4
6	Разделы 3, 4	Основы работы в GE Plant Application: модуль «продукция» для отслеживания выполнения плана и этапов производства, модуль «эффективность» для расчета OEE и других KPI, модуль «качество» для анализа стабильности процессов, модуль «партионного учета» для учет движения сырья и готового продукта	4
7	Раздел 5	Сравнительный анализ работы в двух средах программирования и конфигурирования контроллеров: Unity Pro XL и ME на примере моделирования непрерывного процесса	6
8	Раздел 2	Основы работы с шифрованием и ЭЦП	2
<b>Итого:</b>			<b>26</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Лабораторные работы.** Цели лабораторных занятий:

- углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне *дифф.зачета/экзамена*) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

**Курсовая работа** позволяет обучающимся развить навыки научного поиска.

**Курсовое проектирование** формирует навыки самостоятельного профессионального творчества.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости**

#### **Раздел 1. Введение в ИСПУ. АСУП. АСУТП**

1. Понятие ИСПУ. Ее место в системе автоматизации предприятия.
2. Структура и функции ИСПУ.
3. Концепция комплексной автоматизации производства.
4. Понятие открытой системы. Применение открытых систем в промышленной автоматизации.
5. Принципы и технологии создания открытых программных систем.
6. Понятие ГПС. Структура и функции ГПС.
7. Понятие и состав, функции ИАСУ.
8. Виды интеграции систем управления.
9. Основные понятия и принципы горизонтальной и вертикальной интеграции систем управления.
10. Понятие, функции, место в иерархии интегрированных систем управления MRP (MRP II) – систем. Примера используемого программного обеспечения.
11. MES- и ERP-системы. Назначение. Место в иерархии интегрированных систем управления.
12. Комплексная интеграция основа создания эффективного предприятия.

#### **Раздел 2. EPM системы корпоративного управления проектами. Электронные документы и ЭЦП**

1. Понятие, функции, место в иерархии интегрированных систем управления EPM – систем корпоративного управления проектами. Примеры используемого программного обеспечения.
2. Определение, возможности и состав корпоративной информационной системы управления проектами.
3. За счет чего достигается эффект от внедрения EPM.
4. Определение и состав электронного документа и ЭЦП.
5. Шифрование документов и ЭЦП. Закрытый, открытый ключи.

#### **Раздел 3. Средства управления потоками заданий и документооборотом. Workflow система**

1. Понятие Workflow как управление потоком работ и как ключевой технологии интеграции.
2. Механизм автоматического формирования списка задач для каждого пользователя на основе описания бизнес-процессов, принятых на предприятии.
3. Назначение систем класса Work Flow для создания единой информационной системы организации и для управления.
4. Этапы работы программы класса Workflow.
5. Обработка изображений, управления электронными документами, электронная почта и каталоги, приложения для групповой работы, программные средства поддержки проектов, транзакционные возможности, инструментарий реорганизации бизнес-процессов и разработки структурированных систем.

#### **Раздел 4. Автоматизированные системы управления производством. MRP/ERP – системы, MES-системы**

1. MRP – системы. Понятие, функции, место в иерархии интегрированных систем управления. Примера используемого программного обеспечения.
2. ERP – системы. Понятие, функции, место в иерархии интегрированных систем управления. Примера используемого программного обеспечения.
3. Понятия, функции CRP, SIC.

4. Понятия рабочие центры, запасы, центры затрат, маршруты, операции, расчет мощностей.
5. PDM – системы. Понятие, функции, место в иерархии интегрированных систем управления. Примера используемого программного обеспечения.

#### **Раздел 5. Программируемые логические контроллеры. Управляющие вычислительные комплексы. Вспомогательные и периферийные устройства. Организация УСО**

1. Процессоры ПЛК. Цикличность работы ЦПУ. Типовая архитектура памяти ПЛК.
2. Общая структура каналов ввода - вывода аналоговых и дискретных сигналов. Подключение аналоговых и дискретных датчиков.
3. Классификация УВК. Типовые требования к УВК, характеристики УВК. Объектная ориентация УВК.
4. Программирование контроллеров. Языки технологического программирования по стандарту МЭК.
5. Внутримашинные интерфейсы (типы системных шин, иерархия шин, шины ISA, PCI, др. стандарты).

#### **Раздел 6. Промышленные сети. Открытые вычислительные системы**

1. Промышленные сети. Требования к сетям, топологии, особенности. Протоколы промышленных сетей.
2. Сеть Profibus. Виды сетей Profibus, уровни управления, организация доступа к шине, каналы, виды телеграмм. Функции физического и канального уровня. Адресация в сети Profibus. Профили устройств, подключаемых к сети Profibus.
3. Сеть CAN. Виды сетей CAN, уровни управления, организация доступа к шине, каналы, виды телеграмм.
4. Сравнительная характеристика сетей.
5. Технологии: DDE, OLE, COM, DCOM, ActiveX, OLE for PC, OPC DA-сервер. Примеры работы: OPCDA и OPCUA – серверов.
6. Локальная сеть Ethernet. Принципы передачи информации, виды сетей Ethernet.
7. Вычислительные сети. Основные понятия. Классификация. Виды топологий.
8. Интерфейсы RS232, RS422 и RS485. Особенности передачи информации и области применения.

#### **Раздел 7. Диспетчерское управление и контроль. SCADA-системы**

1. SCADA-системы. Основные понятия, история возникновения SCADA-систем.
2. Функциональные характеристики SCADA-систем.
3. Технические, стоимостные и эксплуатационные характеристики SCADA.
4. Рабочее место диспетчера (оператора). Графический интерфейс пользователя. OPC-серверы. Назначение, функции.
5. Расположение SCADA –систем в иерархии интегрированных систем управления предприятием.
6. Интегрирование SCADA-систем с реляционными базами данных.

#### **Раздел 8. Системы автоматизированного проектирования (САПР). Подсистемы PDM, FDM, CAPE, CASE**

1. Системы автоматизированного проектирования (САПР) распределенных АСУ ТП.
2. Пакеты для разработки проектной документации. Представление об особенностях программ, используемых на стадиях проектирования систем автоматизации.
3. САПР – история развития и классификация. Состав и структура САПР.
4. Подсистема управления проектными данными PDM, FDM-подсистемы.
5. Современное состояние на рынке PDM – систем. Информация о пакетах ПО.
6. Подсистема управления процессом проектирования (CAPE - подсистема). Функции подсистем. Интеграция программного обеспечения в системах проектирования и управления.
7. Подсистема разработки, адаптации, сопровождения программного обеспечения (CASE-подсистемы). Функции подсистем. Интеграция программного обеспечения в системах проектирования и управления.

## **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (дифференцированного зачета/экзамена)**

### **6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к дифференцированному зачету/экзамену (по дисциплине):**

1. Понятие ИСПУ. Ее место в системе автоматизации предприятия.
2. Структура и функции ИСПУ.
3. Концепция комплексной автоматизации производства.
4. Этапы создания АСУТП.
5. Обеспечение ИСПУ.
6. Понятие открытой системы. Применение открытых систем в промышленной автоматизации.
7. Принципы и технологии создания открытых программных систем.
8. Понятие ГПС. Структура и функции ГПС.
9. Понятие и состав, функции ИАСУ.
10. Современные тенденции развития распределенных АСУ ТП и интеграции с АСУП.
11. ИАСУ предприятия: уровни, задачи, варианты решений.
12. Основные этапы и направления информационных систем управления.
13. Математическое, методическое и организационное обеспечение ИСПУ.
14. Математическое, методическое и организационное обеспечение программно - технических средств для построения интегрированных систем.
15. Виды интеграции систем управления.
16. Аппаратные, программные и коммуникационные средства интеграции.
17. Основные понятия и принципы горизонтальной и вертикальной интеграции систем управления.
18. Понятие, функции, место в иерархии интегрированных систем управления CAD/CAM/CAE – систем. Примера используемого программного обеспечения.
19. Понятие, функции, место в иерархии интегрированных систем управления MRP (MRP II) – систем. Примера используемого программного обеспечения.
20. MES- и ERP-системы. Назначение. Место в иерархии интегрированных систем управления.
21. Основные свойства, которым должны удовлетворять современные интегрированные системы комплексной автоматизации.
22. Этапы создания ИСПУ.
23. Иерархическая структура интегрированных систем автоматизации. Уровни управления. Функции систем, реализующих эти уровни.
24. Комплексная интеграция основа создания эффективного предприятия.
25. Понятие, функции, место в иерархии интегрированных систем управления EPM – систем корпоративного управления проектами. Примеры используемого программного обеспечения.
26. Определение, возможности и состав корпоративной информационной системы управления проектами.
27. За счет чего достигается эффект от внедрения EPM.
28. Определение и состав электронного документа и ЭЦП.
29. Шифрование документов и ЭЦП. Закрытый, открытый ключи.
30. Этапы создания ЭЦП, использование, верификация ЭЦП.
31. Метод открытого ключа. Обзор программ для шифрования документов и создания ЭЦП.
32. Технология работы с PGP и Крипто Офис.
33. Понятие WorkFlow как управление потоком работ и как ключевой технологии интеграции.
34. Механизм автоматического формирования списка задач для каждого пользователя на основе описания бизнес-процессов, принятых на предприятии.
35. Назначение систем класса Work Flow для создания единой информационной системы организации и для управления.

36. Этапы работы программы класса WorkFlow.

37. Обработка изображений, управления электронными документами, электронная почта и каталоги, приложения для групповой работы, программные средства поддержки проектов, транзакционные возможности, инструментарий реорганизации бизнес-процессов и разработки структурированных систем.

38. Имитационное моделирование

39. Сложности интеграции WF.

40. Основное программное обеспечение для систем класса WorkFlow.

41. MRP – системы. Понятие, функции, место в иерархии интегрированных систем управления. Примера используемого программного обеспечения.

42. ERP – системы. Понятие, функции, место в иерархии интегрированных систем управления. Примера используемого программного обеспечения.

43. Понятия, функции CRP, SIC.

44. Понятия рабочие центры, запасы, центры затрат, маршруты, операции, расчет мощностей.

45. PDM – системы. Понятие, функции, место в иерархии интегрированных систем управления. Примера используемого программного обеспечения.

46. Место ERP в ЖЦИ.

47. Крупные разработчики систем MRP/ERP.

48. Требования к техническому обеспечению.

49. Современное состояние на рынке MRP/ERP – систем.

50. Сравнительный анализ пакетов ПО: SAP R/3, J. D. Edwards, Oracle, Baan и т.п.

51. Процессоры ПЛК. Цикличность работы ЦПУ. Типовая архитектура памяти ПЛК.

52. Что такое PCY.

53. ПЛК, моноблочные контроллеры и промышленные компьютеры.

54. Общая структура каналов ввода - вывода аналоговых и дискретных сигналов.

Подключение аналоговых и дискретных датчиков.

55. Особенности управляющих вычислительных комплексов, характеристики, структуры. Управляющие вычислительные комплексы (УВК) на программируемых контроллерах,

56. Классификация УВК. Типовые требования к УВК, характеристики УВК. Объектная ориентация УВК.

57. Требования к надежности характеристикам и методы их улучшения.

58. Резервирование аппаратуры.

59. Поддержка сетевой архитектуры.

60. УСО с проектно -изменяемым составом модулей.

61. Организация связи с объектом.

62. Программирование контроллеров. Языки технологического программирования по стандарту МЭК.

63. Типы и архитектура микропроцессоров, используемых в УВК (универсальные, сигнальные, ОМК).

64. Виды памяти (ОЗУ, ПЗУ, флеш -память, диски магнитные и электронные, КЭШ -память).

65. Внутримашинные интерфейсы (типы системных шин, иерархия шин, шины ISA, PCI, др. стандарты).

66. Вспомогательные и периферийные устройства.

67. Организация УСО (устройства связи с объектом).

68. Особенности подключения исполнительных механизмов.

69. Информационный обмен в УВК, интерфейсы в УВК.

70. Промышленные сети. Требования к сетям, топологии, особенности. Протоколы промышленных сетей.

71. Сеть Profibus. Виды сетей Profibus, уровни управления, организация доступа к шине, каналы, виды телеграмм. Функции физического и канального уровня. Адресация в сети Profibus. Профили устройств, подключаемых к сети Profibus.

72. Сеть CAN. Виды сетей CAN, уровни управления, организация доступа к шине, каналы, виды телеграмм.
73. Сравнительная характеристика сетей.
74. Связь контроллеров в систему.
75. Связь с локальными сетями предприятия.
76. Сеть Industrial Ethernet.
77. Применение открытых систем в промышленной автоматизации. Признаки открытой системы. Принципы и технологии создания открытых программных систем.
78. Технологии: DDE, OLE, COM, DCOM, ActiveX, OLE for PC, OPC DA-сервер. Примеры работы: OPCDA и OPCUA – серверов.
79. Локальная сеть Ethernet. Принципы передачи информации, виды сетей Ethernet.
80. Компоненты ЛВС и промышленных сетей.
81. Серверы, рабочие станции, репитеры, коммутаторы, мосты и шлюзы. Назначение, функции.
82. Управление в сетях. Стеки коммуникационных протоколов OSI.
83. Вычислительные сети. Основные понятия. Классификация. Виды топологий.
84. Интерфейсы RS232, RS422 и RS485. Особенности передачи информации и области применения.
85. SCADA-системы. Основные понятия, история возникновения SCADA-систем.
86. Функциональные характеристики SCADA-систем.
87. Технические, стоимостные и эксплуатационные характеристики SCADA.
88. Рабочее место диспетчера (оператора). Графический интерфейс пользователя. OPC-серверы. Назначение, функции.
89. Расположение SCADA –систем в иерархии интегрированных систем управления предприятием.
90. Основные программно-технические уровни АСОДУ.
91. Типовой комплекс АСОДУ. Назначение, преимущества от применения.
92. Типы интеграционных серверов АСУТП/АСКУ, рекомендации по применению.
93. Импорт графических изображений.
94. Создание пользовательских библиотек.
95. Графические возможности SCADA-систем.
96. Интегрирование SCADA-систем с реляционными базами данных.
97. Интегрирование SCADA-систем с системами диспетчеризации.
98. Системы автоматизированного проектирования (САПР) распределенных АСУ ТП.
99. Пакеты для разработки проектной документации. Представление об особенностях программ, используемых на стадиях проектирования систем автоматизации.
100. Стадии проектирования систем автоматизации и управления.
101. Сетевая инфраструктура. Каналы передачи данных.
102. САПР – история развития и классификация. Состав и структура САПР.
103. Подсистема управления проектными данными PDM, FDM-подсистемы.
104. Четыре поколения PDM – систем. Сравнение.
105. Современное состояние на рынке PDM – систем. Информация о пакетах ПО.
106. Подсистема управления процессом проектирования (CAPE - подсистема). Функции подсистем. Интеграция программного обеспечения в системах проектирования и управления.
107. Подсистема разработки, адаптации, сопровождения программного обеспечения (CASE-подсистемы). Функции подсистем. Интеграция программного обеспечения в системах проектирования и управления.
108. CALS-технологии.
109. Выбор архитектуры системы и аппаратно-программных средств ее реализации.
110. Системы поддержки принятия решений.
111. Уровни системы управления производством.
112. В рамках, каких временных интервалов функционируют CALS, ERP, MES и

SCADA-системы?

113. На основе каких моделей производится интеграция процессов жизненного цикла изделий?

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к дифференцированному зачету/экзамену

Вариант № 1

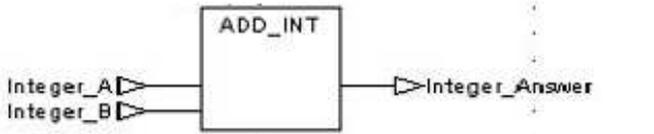
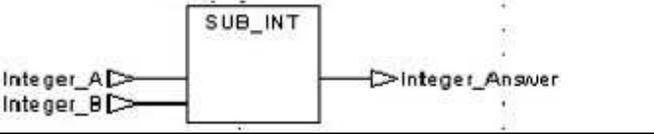
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1	Что означает выражение SCADA-система управления?	1. Автоматическую систему управления. 2. Централизованную систему управления. 3. Распределенную систему управления. 4. Систему управления, на базе универсальной программы, выполняемой на ЭВМ, соединенной с устройствами связи с объектом, позволяющей выполнять функции опроса датчиков, управления, сигнализации и представления информации оператору.
2	Какой тип модулей ввода-вывода означает адрес D11:10017 при использовании протокола Modbus?	1. Дискретного ввода. 2. Дискретного вывода. 3. Релейного вывода. 4. Аналогового ввода.
3	Какой тип модулей ввода-вывода означает адрес AL64:30099 при использовании протокола Modbus?	1. Дискретного ввода. 2. Дискретного вывода. 3. Релейного вывода. 4. Аналогового ввода.
4	Какой тип входного сигнала означает адрес RG при использовании драйвера SIM в FIX32?	1. Ступенчатый возрастающий сигнал. 2. Случайный сигнал с равномерным распределением. 3. Случайный сигнал с нормальным распределением. 4. Гармонический сигнал.
5	С помощью какого блока FIX32 можно считать значение с модуля дискретного вывода?	1. DI 2. DO 3. AI 4. AA
6	Какие основные функции выполняет блок AA в FIX32?	1. Ввод аналогового значения с модуля аналогового ввода и передача аналогового значения следующему блоку. 2. Ввод аналогового значения с модуля аналогового ввода и сигнализация при превышении заданных границ. 3. Ввод аналогового значения с модуля аналогового ввода и передача аналогового значения на аналоговый вывод. 4. Вычисление логического выражения.
7	При помощи какой утилиты производится настройка таблицы DIT в пакете FIX32?	1. Database Builder. 2. SCU. 3. SAC. 4. Draw.

8	При помощи какой утилиты производится создание цепочек из блоков в пакете FIX32?	1. Database Builder. 2. SCU. 3. SAC. 4. View.
9	При помощи какой утилиты производится обмен информацией между таблицей DIT и блоками базы данных в пакете FIX32?	1. Database Builder. 2. SCU. 3. SAC. 4. View.
10	Какие функции выполняет модуль View в пакете FIX32?	1. Изменение технологических параметров в реальном времени. 2. Создание дисплейных кадров. 3. Изменение дисплейных кадров. 4. Изменение конфигурации системы.
11	Сколько устройств может быть подключено между собой через интерфейс RS-232?	1. 2 2. 4 3. 16 4. 32
12	Какая максимальная длина сегмента сети может быть при использовании интерфейса RS-485?	1. 15 2. 130 3. 250 4. 1200
13	Какой носитель используется при организации сети на базе RS-485?	1. Тонкий коаксиальный кабель. 2. Толстый коаксиальный кабель. 3. 2х-проводная витая пара. 4. 4х-проводная витая пара.
14	Какое буквенное обозначение адреса ячейки драйвера SIM в блоке AI используется для генерации синусоидальной волны?	1. RA 2. RB 3. RC 4. RD
15	Какое буквенное обозначение адреса ячейки драйвера SIM в блоке AI используется для генерации линейного изменения величины от 0 до 100% диапазона инженерных единиц и обратно?	1. RD 2. RE 3. RG 4. RH
16	Если уровень приоритета сигнализации блока M, то на узлы с каким уровнем приоритета будут поступать аварийные сообщения?	1. L 2. M 3. H 4. L,M
17	Если уровень приоритета сигнализации узла L, то с блоков с каким уровнем приоритета будут поступать аварийные сообщения?	1. L 2. M 3. L,M 4. L,M,H
18	Если блокам в базе FIX на участке выщелачивания присвоена область секретности B, а на участке выпарки C, то чтоб инженер мог менять значения в базе и по участку выщелачивания и по участку выпарки какая область секретности должна быть присвоена его учетной записи?	1. A 2. B 3. BC 4. D

19	Предположим имя блока AR- AR1, а базовый адрес в DIT 4001. Что означает выражение AR1.F_9?	1. Ссылка к адресу 4009; 2. Ссылка к адресу 4010; 3. Ссылка к адресу 4011; 4. Формат вывода 10 знаков;
20	Как в базе FIX обозначается блок On-Off Control?	1. BB 2. BL 3. OO 4. OC

Вариант № 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1	Какой адрес в базе FIX используется, чтоб считать 8 аналоговый вход с контроллера, подсоединенного к 2-ому СОМ-порту, при использовании драйвера Modbus?	1. D21:10010 2. D12:00008 3. DDD:30008 4. DDD:10008
2	Какие параметры СОМ-порта необходимо выставить для использования протокола Modbus?	1. 9600,8,1,1,E 2. 9600,7,1,2,O 3. 9600,8,2,1,O 4. 9600,8,1,2,N
3	В каком диапазоне в контроллере находится величина, считанная с модуля аналогового ввода с 10-разрядным АЦП, если на вход рассчитан на стандартный сигнал 4-20мА?	1. 0-5В; 2. 0-255; 3. 0-1023; 4. 0-20мА;
4	Чему равна относительная погрешность дискретизации 8-разрядного АЦП?	1. $\pm(0.5*1/255)*100\%$ ; 2. $\pm(0.5*1/511)*100\%$ ; 3. $\pm(0.5*1/1023)*10V$ ; 4. $\pm(0.5*1/255)*16mAV$ ;
5	Какой номер имеет международный стандарт "Управление качеством и стандарты обеспечения качества", в котором определен порядок контроля и управления на различных фазах организации работ по проекту?	1. ISO 8000 2. ISO 9000 3. ISO 802.2 4. ISO 802.3
6	В какой части ВМ располагается программа во время ее выполнения	1. Процессор 2. Память 3. Монитор 4. Регистр
7	FIFO память	1. Память, работающая по принципу: "последним записан - первым считан" 2. Память, работающая по принципу: "первым вошел - первым вышел" 3. Верны 1 и 2 вариант в зависимости от типа памяти 4. Такого типа памяти не существует

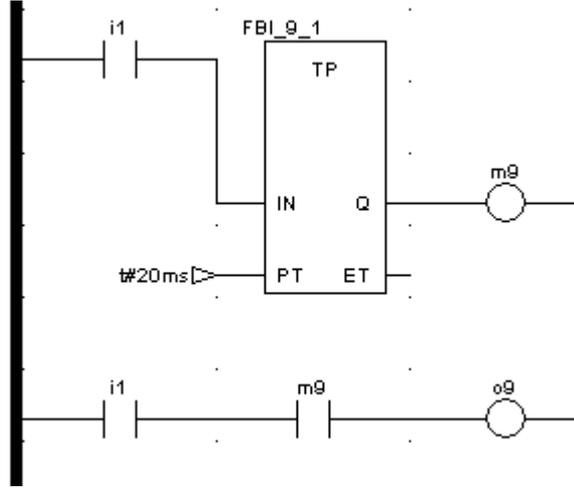
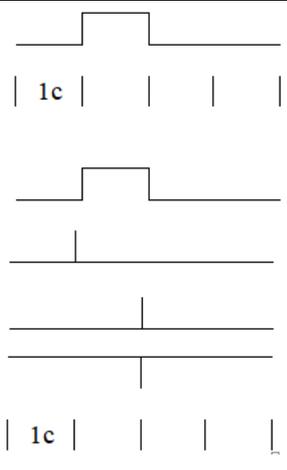
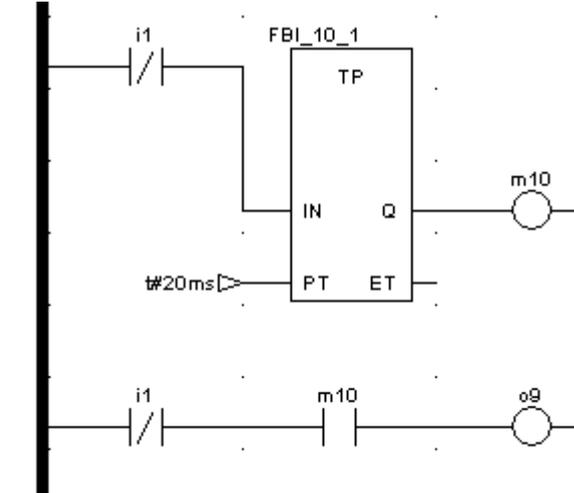
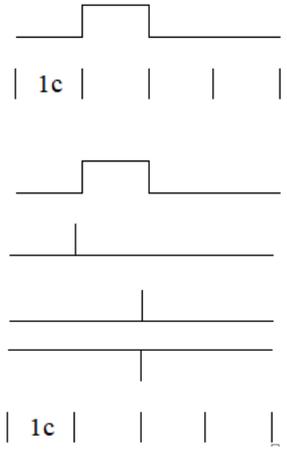
8	Стековая память	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Память, работающая по принципу: "последним записан - первым считан"</li> <li>2. Память, работающая по принципу: "первым вошел - первым вышел "</li> <li>3. Верны 1 и 2 вариант в зависимости от типа памяти</li> <li>4. Такого типа памяти не существует</li> </ol>
9	SRAM означает	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Статические шифраторы</li> <li>2. Статические элементы памяти</li> <li>3. Шифраторы хранения</li> <li>4. Элементы памяти хранения</li> </ol>
10	Термин «стирающее напряжение» используется для	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ОЗУ</li> <li>2. ПЗУ</li> <li>3. ПЛК</li> <li>4. Регистров</li> </ol>
11	Какому элементу языка релейно-контактной логики соответствует описание: Элемент релейно-контактной логики, который пропускает поток энергии слева направо, если связанная с ним переменная находится в состоянии 0	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. нормально разомкнутый контакт</li> <li>2. нормально замкнутый контакт</li> <li>3. прямая катушка</li> <li>4. инверсная катушка</li> </ol>
12	Какому элементу языка релейно-контактной логики соответствует описание: Элемент релейно-контактной логики, который устанавливает связанную с ней переменную в 0 пока не нее поступает энергия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. нормально разомкнутый контакт</li> <li>2. нормально замкнутый контакт</li> <li>3. прямая катушка</li> <li>4. инверсная катушка</li> </ol>
13	Какому элементу языка релейно-контактной логики соответствует описание: Элемент релейно-контактной логики, который пропускает поток энергии слева направо, если связанная с ним переменная находится в состоянии 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. нормально разомкнутый контакт</li> <li>2. нормально замкнутый контакт</li> <li>3. прямая катушка</li> <li>4. инверсная катушка</li> </ol>
14	Какому элементу языка релейно-контактной логики соответствует описание: Элемент релейно-контактной логики, который устанавливает связанную с ней переменную в 1 пока не нее поступает энергия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. нормально разомкнутый контакт</li> <li>2. нормально замкнутый контакт</li> <li>3. прямая катушка</li> <li>4. инверсная катушка</li> </ol>
15	 <p>Укажите значение Integer_Answer при Integer_A=30 Integer_B=2 и использовании следующего функционального блока</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 32</li> <li>2. 28</li> <li>3. 60</li> <li>4. 15</li> </ol>
16	 <p>Укажите значение Integer_Answer при Integer_A=30 Integer_B=2 и использовании следующего функционального блока</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 32</li> <li>2. 28</li> <li>3. 60</li> <li>4. 15</li> </ol>

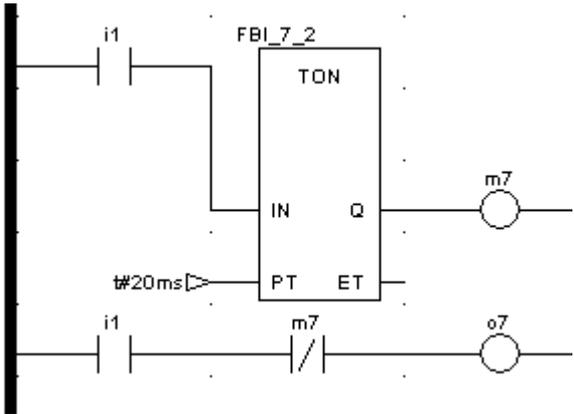
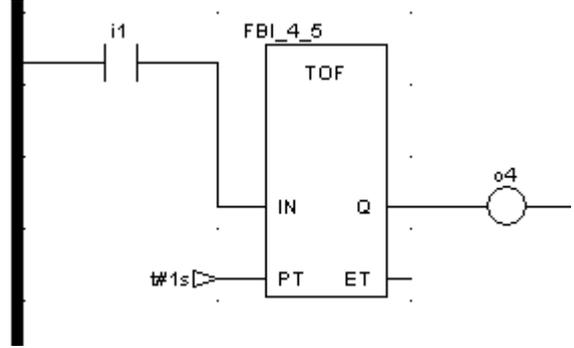
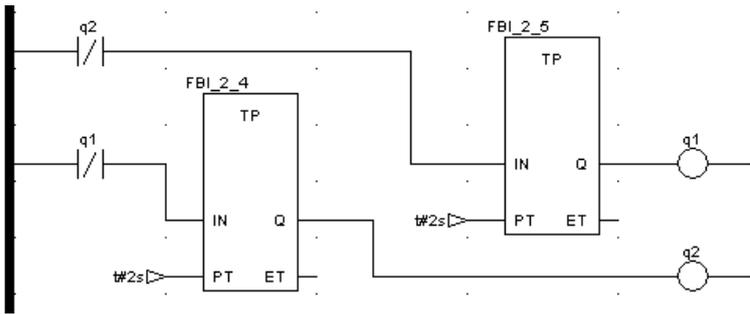
17	В каком сетевом устройстве хранится таблица маршрутизации	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В роутере</li> <li>2. В конечном устройстве</li> <li>3. Таблица маршрутизации не сохраняется</li> <li>4. В принтере</li> </ol>
18	Тип разъема RJ-45 используется для	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. витой пары</li> <li>2. коаксиального кабеля</li> <li>3. оптоволоконна</li> <li>4. электрических соединений</li> </ol>
19	LAN это	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Глобальная сеть</li> <li>2. Локальная сеть</li> <li>3. Таблица маршрутизации</li> <li>4. Адрес устройства</li> </ol>
20	К протоколу транспортного уровня относится	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Telnet</li> <li>2. DHCP</li> <li>3. UDP</li> <li>4. SMTP</li> </ol>

Вариант № 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1	WAN это	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Глобальная сеть</li> <li>2. Локальная сеть</li> <li>3. Таблица маршрутизации</li> <li>4. Адрес устройства</li> </ol>
2	Укажите какой уровень ISO-модели отвечает за установление физического соединения между устройствами	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сеансовый</li> <li>2. Сетевой</li> <li>3. Транспортный</li> <li>4. Канальный</li> </ol>
3	Какой уровень ISO-модели позволяет управлять ведением диалога между объектами сети	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сеансовый</li> <li>2. Сетевой</li> <li>3. Транспортный</li> <li>4. Физический</li> </ol>
4	Укажите какой уровень ISO-модели отвечает за передачу данных по каналу, за контроль ошибок и синхронизацию данных	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сеансовый</li> <li>2. Сетевой</li> <li>3. Транспортный</li> <li>4. Канальный</li> </ol>
5	Протокол TCP является протоколом	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уровня приложений</li> <li>2. Транспортного уровня</li> <li>3. Уровня сетевого доступа</li> <li>4. Физического уровня</li> </ol>

6	Дешифратор это	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Комбинационное устройство, обеспечивающее связь нескольких входов с одним выходом</li> <li>2. Комбинационное устройство, обеспечивающее связь одного входа с одним из нескольких выходов</li> <li>3. Устройство, предназначенное для преобразования кодовой информации на входах в управляющий сигнал на одном или нескольких из выходов</li> <li>4. Особый тип триггера</li> </ol>
7	Что из нижеприведенного НЕ верно в отношении сетей с выделенным сервером?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Присутствует централизованное управление сетевыми ресурсами.</li> <li>2. Все компьютеры сети действуют и как клиенты, и как серверы.</li> <li>3. Вы можете реализовать централизованную безопасность для защиты сетевых ресурсов.</li> <li>4. Сеть может расти с ростом организации.</li> </ol>
8	Что из нижеприведенного НЕ описывает преимущества крупномасштабной сети с выделенным сервером?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Легкость администрирования.</li> <li>2. Централизованное резервное копирование сетевых данных.</li> <li>3. Невысокая стоимость реализации.</li> <li>4. Повышенная производительность.</li> </ol>
9	Как маршрутизатор уменьшает ширококестельные штормы в сети?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пересылая только ширококестельные сообщения TCP/IP.</li> <li>2. Блокируя дальнейшую пересылку ширококестельных сообщений.</li> <li>3. Пересылая только ширококестельные сообщения SNMP.</li> <li>4. Используя множество маршрутов для передачи ширококестельных сообщений.</li> </ol>
10	Какие из следующих устройств сегментируют сетевой трафик?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Шлюз</li> <li>2. Мост и Шлюз</li> <li>3. Мультиплексор и Усилитель</li> <li>4. Маршрутизатор и Мост</li> </ol>
11	Какие из следующих утверждений описывают топологию «звезда»?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Она менее надежна, чем топология «кольцо».</li> <li>2. Все сетевые компьютеры получают равный доступ к сети посредством использования CSMA/CD.</li> <li>3. Лучи звезды должны заканчиваться терминаторами.</li> <li>4. Она требует больше кабеля, чем шинная топология.</li> </ol>

12	Какие из этих аппаратных устройств могут быть использованы для усиления широкополосного сигнала через длинный кабель?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измерители отраженного сигнала</li> <li>2. Повторители</li> <li>3. Усилители</li> <li>4. Мультиплексоры</li> </ol>
13	Какие параметры асинхронного порта (скорость порта, число бит сообщения, число стартовых бит, число стоповых бит, проверка на четность) принято устанавливать при подключении к нему модема?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1200,7,1,2,P</li> <li>2. 2400,8,1,2,P</li> <li>3. 19200,8,1,1,N</li> <li>4. 28800,8,1,2,N</li> </ol>
14	<p>Дана программа для ПЛК на языке LD и временная диаграмма для входа i1.</p>  <p>Какая временная диаграмма для выхода o9 верна?</p>	 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. [Timing diagram 1]</li> <li>2. [Timing diagram 2]</li> <li>3. [Timing diagram 3]</li> <li>4. [Timing diagram 4]</li> </ol>
15	<p>Дана программа для ПЛК на языке LD и временная диаграмма для входа i1.</p>  <p>Какая временная диаграмма для выхода o9 верна?</p>	 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. [Timing diagram 1]</li> <li>2. [Timing diagram 2]</li> <li>3. [Timing diagram 3]</li> <li>4. [Timing diagram 4]</li> </ol>

16	<p>Дана программа для ПЛК на языке LD и временная диаграмма для входа i1.</p>  <p>Какая временная диаграмма для выхода o7 верна?</p>	<p>i1 </p> <p>  1c        </p> <p>1. o7 </p> <p>2. o7 </p> <p>3. o7 </p> <p>o7 </p> <p>4.   1c        </p>
17	<p>Дана программа для ПЛК на языке LD и временная диаграмма для входа i1.</p>  <p>Какая временная диаграмма для выхода o4 верна?</p>	<p></p> <p>  1c        </p> <p>1. </p> <p>2. </p> <p>3. </p> <p>o4 </p> <p>4.   1c        </p>
18	<p>Дана программа для ПЛК на языке LD, реализующая мультивибратор.</p>  <p>Какой будет период меандра?</p>	<p>1. 0,5 с</p> <p>2. 1 с</p> <p>3. 2 с</p> <p>4. 4 с</p>
19	<p>С помощью какой утилиты можно создать файл со всей информацией о конфигурации локального узла в пакете iFIX?</p>	<p>1. Database Builder.</p> <p>2. SCU.</p> <p>3. SAC.</p> <p>4. I/O Driver.</p>

20	Что означает термин «время поллинга» в пакете iFIX?	<p>1. Интервал времени, через который производится обмен информацией между таблицей DIT и блоками базы данных.</p> <p>2. Интервал времени, через который производится обмен информацией между таблицей DIT и модулями ввода-вывода.</p> <p>3. Интервал времени, через который производится обмен информацией между SCADA-узлами.</p> <p>4. Интервал времени, через который прекращает работу iFIX при отсутствии защитного ключа, вставленного в параллельный порт компьютера.</p>
----	---	--

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифференцированного зачета)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 80 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

#### *Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:*

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

#### 6.3.2. Критерии оценок промежуточной аттестации(экзамен)

<b>Оценка</b>			
<b>«2» (неудовлетворительно)</b>	<b>Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)</b>	<b>Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)</b>	<b>Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)</b>
	Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

***Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:***

<b>Количество правильных ответов, %</b>	<b>Оценка</b>
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Рекомендуемая литература**

#### **7.1.1. Основная литература**

1. Максимов, Н.В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем. Учебник. 5-е изд., перераб. и доп. / Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. // М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. – 511 с. <http://znanium.com/catalog/product/814513>
2. Андреев Е.Б., Куцевич И.В., Куцевич Н.А. MES-системы: взгляд изнутри. – М.: РТСофт, 2015. – 240 с
3. Самойлова, Е. М. Интегрированные системы проектирования и управления. Цифровое управление инженерными данными и жизненным циклом изделия : учебное пособие / Е. М. Самойлова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 283 с. — ISBN 978-5-4497-0640-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/97338>
4. Гвоздева Т.В., Баллод Б.А. Проектирование информационных систем. Стандартизация, техническое документирование информационных систем: учебное пособие. – Лань, 2021. – 216 с.
5. Иванов В. Н. Программирование логических контроллеров. Издательство: СОЛОН-Пресс, 2021. – 356 с.
6. Д. Куроуз, Т. Росс "Компьютерные сети. Настольная книга системного администратора" (2016). – Эксмо, 2016. – 912 с.
7. Сергеев А.Н. Основы локальных компьютерных сетей. Учебное пособие. – Лань, 2016. – 184с.

### **7.1.2. Дополнительная литература**

1. Гагарина, Л.Г. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем. Учебное пособие / Л.Г. Гагарина. - М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. – 384 с.  
<http://znanium.com/catalog/product/1003025>
2. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы: учебник / В.В. Степина. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2018. — 384 с.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=942816>
3. ИнСАТ «MasterSCADA Руководство пользователя Версия 3.X», Москва 2017 г., 574 стр.
4. Третьяков А., Пчелинцев А.Н. и др. Интегрированные системы проектирования и управления: SCADA-системы: учебное пособие – Тамбов, 2015. – 160 с.
5. Солдатов С. Интеграция SCADA-систем и систем управления предприятием // Современные технологии автоматизации. – 2016. – т.64, №1. – с.90-95.
6. Гвоздева Т.В., Баллод Б.А. Проектирование информационных систем. Основы управления проектами. Лабораторный практикум. – Лань, 2020. – 120 с.
7. Гришина, Н.В. Информационная безопасность предприятия: Учебное пособие / Н.В. Гришина. – М.: Форум, 2018. – 238 с.

### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

1. Гагиева Р.Т., Ядгарова Д.Б., Нигматов А.М., Озодов Э.О. Мастер SCADA, учебное пособие для студентов специальности 5311000- Автоматизация и управление технологических процессов и производств. Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, 2020. - 105 с.
2. Штыкова И.В. Разработка ERP-проектов: Учебное пособие/И.В. Штыкова. - Рудный.: РИИ, 2018. - 65 с.

### **7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. «Академический кабинет»: <http://www.netcabinet.ru>
2. Библиотека Гумер — гуманитарные науки: <http://www.gumer.info>
3. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
4. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации ООО «ГЕОИНФОРММАРК»: <http://www.geoinform.ru>
5. Информационно-аналитический центр «Минерал»: <http://www.mineral.ru/>
6. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)
7. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
8. Научная электронная библиотека «Scopus»: <https://www.scopus.com>
9. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
10. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru>
11. Научно-техническая библиотека SciTechLibrary: <http://www.sciteclibrary.ru>
12. Поисковые системы: Yandex, Rambler, Yahoo и др.
13. Портал «Гуманитарное образование»: <http://www.humanities.edu.ru>
14. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)
15. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»: <http://school-collection.edu.ru>
16. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru>
17. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://elibrary.rsl.ru>
18. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
19. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»»: <http://rucont.ru/>
20. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»: <https://e.lanbook.com/books>
21. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»: [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

22. «Энциклопедии и словари»: <http://enc-dic.com>
23. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
24. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>
25. Информационная система-репозиторий программного обеспечения Python (PyPI) [Электронный ресурс]. URL: <https://pypi.org/>
26. Информационный сайт «Автоматизация в промышленности» [Электронный ресурс]. URL: <https://avtprom.ru/>
27. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
28. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>
29. Международное сообщество по автоматизации <https://www.isa.org/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий**

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа и лабораторных занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы, пилотными установками и современным программным обеспечением, применяемым при моделировании процессов нефтегазового производства.

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по темам курса.

#### **8.1.1. Аудитории для проведения лекционных занятий**

*128 посадочных мест*

Оснащенность: Стол письменный – 65 шт., стул аудиторный – 128 шт., кресло аудиторное – 1 шт., трибуна – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт., доска настенная – 2 шт., компьютер 400G1, N9E88ES – 1 шт., монитор PROLITE TF1734MC-B1X – 1 шт., экран SCM-4308 – 1 шт., проектор XEED WUX6010 – 1 шт., система акустическая Sound SM52T-WH – 8 шт., плакат – 9 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, Microsoft Open License, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

*60 посадочных мест*

Стол письменный – 31 шт., стул аудиторный – 60 шт., кресло аудиторное – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт., доска напольная мобильная – 1 шт., ноутбук 90NBOAO2-VQ1400 – 1 шт., проектор XEED WUX450ST – 1 шт., экран SCV-16904 Champion – 1 шт., плакат – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО)

#### **8.1.2. Аудитории для проведения лабораторных занятий**

*16 посадочных мест*

Стол письменный – 17 шт., стул аудиторный – 17 шт., кресло аудиторное – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт., доска настенная – 1 шт., плакат – 6 шт.

Перекатная мультимедийная установка (ноутбук Acer Aspire7720 (Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 ГБ); мышь проводная Genius Laser; проектор DLP Texas Instruments VLT XD600LP; стойка передвижная металлическая многоярусная).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Pro 7 RUS, Microsoft Office Std 2007 RUS, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Sea Monkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java 8 Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), do PDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), Xn View (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО), Свободно распространяемое программное обеспечение Python.

Лабораторный стенд «Средства автоматизации и управления «САУ-МАКС» – 1 шт., стенд «Festo» – 2 шт., комплект оборудования лабораторного для изучения автоматизированных систем технологических процессов – 1 шт., комплекс исследовательского оборудования для контроля и диагностики объектов – 1 шт., комплекты Festo Didactic: FP1110 «Бесконтактные датчики положения», FP 1120 «Бесконтактные датчики перемещения». Стенды: «Термоэлектрические термопреобразователи», «Тензометрические преобразователи для измерения массы», «Измерение расхода методом переменного перепада давления», «Мультиметры лабораторные».

Лаборатории оснащены специализированным оборудованием, необходимыми для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Автоматизированные системы управления технологическими процессами в нефтепереработке». Оборудование и приборы: стенд учебный по программируемым логическим контроллерам – 8 шт. Компьютерная техника: системный блок HP Compaq 6000 Pro MT– 9 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»); монитор ЖК HP LA2205wgT – 9 шт. В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по предмету Основы автоматизации технологических процессов в нефтегазопереработке.

#### *16 посадочных мест*

Для лабораторных занятий рекомендуется использовать специализированный компьютерный класс SchneiderElectric, оснащённый современной компьютерной техникой на базе процессоров i5 и выше. Мультимедийный проектор – 1 шт., стол – 9 шт., стул – 17, стенд учебно-демонстрационный по процесс-технике на базе компакт-станции комплектация 1 – 1 шт., стенд учебно-демонстрационный по процесс-технике на базе компакт-станции комплектация 2 – 1 шт., система управления взрывобезопасностью автоматизированным конвейерным транспортом и погрузочно-разгрузочными машинами – 1 шт., компьютер LenovoDesktopTCM900 – 13 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»), монитор LenovoThinkVision 21.5” E2223s 1920x1080 LED- 13 шт., рабочее место автоматизированное – 1 шт. Используемое оборудование и программные средства: 23 Контроллеры Modicon TSX Quantum, Modicon TSX Premium, Modicon TSX M340 и инструментальная система программирования Unity, работающая на IBM-совместимом компьютере под управлением операционной системы MS Windows, программный имитатор контроллера. Графические сенсорные терминалы Magelis, инструментальная система VijeoDesigner. Контроллеры ZelioLogic 2, инструментальная система программирования ZelioSoft, ПО ZelioAlarm. Контроллеры Twido и инструментальная система программирования TwidoSuite, работающая на IBM-совместимом компьютере под управлением MS Windows. Сеть Ethernet.

#### **8.2. Помещения для самостоятельной работы**

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО), Свободно распространяемое программное обеспечение Python.

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) - 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) - 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) - 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 - 17 шт., плакат - 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО), Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО), Свободно распространяемое программное обеспечение Python.

#### 4. Читальные залы:

Оснащенность: компьютерное кресло 7875 A2S – 35 шт., стол компьютерный – 11 шт., моноблок Lenovo 20 HD - 16 шт., доска настенная белая - 1 шт., монитор ЖК Philips - 1 шт., монитор HP L1530 15ftt - 1 шт., сканер Epson Perf.3490 Photo - 2 шт., системный блок HP6000 – 2 шт; стеллаж открытый - 18 шт., микрофон Д-880 с 071с.ч. - 2 шт., книжный шкаф - 15 шт., парта - 36 шт., стул - 40 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС); MARK-SQL, Ирбис, доступ в Интернет; Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office 2007 Professional Plus; Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

5. Читальный зал:

Оснащенность: аппарат Xerox W. Centre 5230- 1 шт., сканер K. Filem - 1 шт., копировальный аппарат - 1 шт., кресло – 521AF-1 шт., монитор ЖК HP22 - 1 шт., монитор ЖК S.17 - 11 шт., принтер HP L/Jet - 1 шт., системный блок HP6000 Pro - 1 шт., системный блок Ramec S. E4300 – 10 шт., сканер Epson V350 - 5 шт., сканер Epson 3490 - 5 шт., стол 160×80×72 - 1 шт., стул 525 BFH030 - 12 шт., шкаф каталожный - 20 шт., стул «Кодоба» -22 шт., стол 80×55×72 - 10 шт.

6. Читальный зал:

Оснащенность: книжный шкаф 1000×3300×400-17 шт., стол, 400×180 Титаник «Pico» - 1 шт., стол письменный с тумбой – 37 шт., кресло «Cannes» черное - 42 шт., кресло (кремовое) – 37 шт., телевизор 3DTV Samsung UE85S9AT - 1 шт., Монитор Benq 24 - 18 шт., цифровой ИК-трансивер TAIDEN - 1 шт., пульт для презентаций R700-1 шт., моноблок Lenovo 20 HD - 19 шт., сканер Xerox 7600 - 4шт. Перечень лицензионного программного обеспечения: Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС); MARK-SQL, Ирбис, доступ в Интернет; Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office 2007 Professional Plus; Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования**

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 4 шт., сетевой накопитель - 1 шт., источник бесперебойного питания - 2 шт., телевизор плазменный Panasonic - 1 шт., точка Wi-Fi - 1 шт., паяльная станция - 2 шт., дрель - 5 шт., перфоратор - 3 шт., набор инструмента - 4 шт., тестер компьютерной сети - 3 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., паста теплопроводная - 1 шт., пылесос - 1 шт., радиостанция - 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках - 1 шт., подставка на колесиках - 1 шт., шкаф - 5 шт., кресло - 2 шт., лестница Alve - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2010 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО), Свободно распространяемое программное обеспечение Python.

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 5 шт., стул - 2 шт., кресло - 2 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 2 шт., МФУ - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., шуруповерт - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно

распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО), Свободно распространяемое программное обеспечение Python.

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 2 шт., стул - 4 шт., кресло - 1 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 - 1 шт., колонки Logitech - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., дрель - 1 шт., телефон - 1 шт., набор ручных инструментов - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО), Свободно распространяемое программное обеспечение Python.

**8.4. Лицензионное программное обеспечение:**

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»).

2. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007).

3. Microsoft Office 2007 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, договор бессрочный Microsoft Open License 46822807 от 22.12.2009, договор бессрочный Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009).

4. Лицензионное соглашение на распространение программного обеспечения № 40-2012 Санкт-Петербург 21 июня 2012.

5. Лицензионное соглашение на распространение программного обеспечения № 46-2013, Санкт-Петербург 30 сентября 2013.

6. Лицензионное соглашение на распространение программного обеспечения № 41-2013, Санкт-Петербург 19 сентября 2013.