

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
профессор А.С. Афанасьев

Проректор по образовательной
деятельности доцент
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ТРАНСПОРТНЫМИ КОМПЛЕКСАМИ***

Уровень высшего образования:	Специалитет
Специальность:	21.05.04 Горное дело
Направленность (профиль):	Транспортные системы горного производства
Квалификация выпускника:	горный инженер (специалист)
Форма обучения:	очная
Составитель:	доц. Никитина Л.Н.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Автоматизированные системы управления транспортными комплексами» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности 21.05.04 «Горное дело», утвержденного приказом Минобрнауки России № 987 от 12.08.2020 г.;

- на основании учебного плана по специальности 21.05.04 «Горное дело» направленность (профиль) «Транспортные системы горного производства».

Составитель _____ доц. каф. АТПП Л.Н. Никитина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизации технологических процессов и производств» от 08.02.2022 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой АТПП _____ д.т.н. В.Ю. Бажин

Рабочая программа согласована:

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса _____ к.т.н. Иванова П.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины «Автоматизированные системы управления транспортными комплексами» - формирование базовых знаний в области автоматизации технологических процессов и подготовка выпускников к решению профессиональных задач, связанных с системами управления и их проектированием.

Основные задачи дисциплины:

- анализ информации по технологическим процессам и техническим устройствам контроля и регулирования;
- ознакомление с современным аппаратурно-техническим оснащением всех уровней иерархии систем управления;
- изучение теоретических основ и общих методов построения современных АСУТП;
- формирование представлений о современных контрольно-измерительных приборах и оборудовании, используемых в АСУТП;
- знание основных этапов проектирования АСУТП.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Автоматизированные системы управления транспортными комплексами» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)», основной профессиональной образовательной программы по специальности 21.05.04 «Горное дело» направленность (профиль) «Транспортные системы горного производства» и изучается в 11 семестре.

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

Процесс изучения дисциплины «Автоматизированные системы управления транспортными комплексами» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1	УК-1.1. Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации УК-1.2. Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации УК-1.3. Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
Способен эксплуатировать системы управления интегрированными транспортными системами горного производства, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	ПКС-8	ПКС-8.1. Знать: состав, характеристики и особенности систем управления интегрированными транспортными системами горного производства ПКС-8.2. Уметь: эксплуатировать системы управления интегрированными транспортными системами горного производства ПКС-8.3. Владеть: методами и способами эксплуатации систем управления интегрированными транспортными системами горного производства.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		11(В)
Аудиторная работа, в том числе:	54	54
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	—	—
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	18	18
Расчетно-графическая работа (РГР)	—	—
Реферат	—	—
Подготовка к лекциям	8	8
Подготовка к лабораторным занятиям	10	10
Подготовка к практическим занятиям	—	—
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э (36)	Э (36)
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак. час.	108
	зач. ед.	3

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий			
	Всего ак. часов	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1 «Введение. Основные понятия АСУ ТП»	5	4	-	1
Раздел 2 «Техническое обеспечение АСУ ТП»	42	24	8	10
Раздел 3 «Программное обеспечение АСУ ТП»	19	6	8	5
Раздел 4 «Основы проектирования АСУ ТП»	6	2	2	2
Итого:	72	36	18	18

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Разделы	Содержание лекционных занятий	Трудоёмкость в ак. часах
1.	Введение. Основные понятия АСУ ТП	Краткая характеристика дисциплины, ее цели, задачи, объем, содержание, порядок изучения материала. Теоретическая и практическая составляющие. Понятие АСУ ТП. Уровни АСУ ТП. Понятие объекта	4

№ п/п	Разделы	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		управления. Классификация САУ.	
2.	Техническое обеспечение АСУ ТП	Понятие датчиков. Основные характеристики, принципы подбора, классификация датчиков. Исполнительные механизмы и регулирующие органы. АСУ ТП транспортных систем. Основные понятия и классификация промышленных сетей. Топология сетей. Среды передачи данных. Типы сигналов. Структура сетевой модели OSI. Общие понятия микропроцессорных систем. Программируемые логические контроллеры. Классификация ПЛК. Интеллектуальное реле. Робототехника.	24
3.	Программное обеспечение АСУ ТП	Стандарты языков программирования ПЛК. Правила программирования. Стратегия создания программ для ПЛК. MES, ERP, SCADA-системы. Механизмы обработки информации в SCADA-системах. Принципы построения мнемосхем. Архивирование, тревоги, события, аварийные сигнализации. Цифровизация, «умные» технологии, интернет вещей. Технологии виртуальной, дополненной, смешанной реальности.	6
4.	Проектирование АСУ ТП	Основные понятия о проектировании АСУ ТП. Основные этапы проектирования, их содержание. Функциональные схемы АСУ ТП, правила построения. Тенденции развития АСУ ТП. Интегрированные системы управления. Распределенные системы управления.	2
		Итого:	36

4.2.3. Практические работы

Практические работы не предусмотрены.

4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Разделы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 2	Изучение принципов действия ТСА на примере учебно-лабораторного стенда	4
2	Раздел 2	Изучение работы ПЛК. Снятие переходной характеристики объекта	4
3	Раздел 3	Разработка прикладного программного обеспечения для управления процессом при использовании ПЛК в структуре АСУТП	4
4	Раздел 3	Разработка экрана оператора SCADA-систем в структуре АСУТП.	4
5	Раздел 4	Разработка функциональной схемы АСУ ТП	2
		Итого:	18

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.

Лабораторные занятия. Цели лабораторных 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.

Консультации (текущая консультация, накануне экзамена) являются 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 (отчетов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе 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.

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. Основные понятия АСУ ТП.

1. Сформулируйте основные задачи автоматизации.
2. Перечислите основные объекты автоматизации.
3. Расскажите, что является технологическим процессом согласно ГОСТ 3.1109-82?
4. Расскажите об основных функциях АСУ ТП.
5. Расскажите, что является критерием управления АСУ ТП.

Раздел 2. Техническое обеспечение АСУ ТП.

1. Определение датчика.
2. Классификация датчиков.
3. Чувствительный элемент.
4. Виды исполнительных механизмов.
5. Виды сетевых топологий.
6. Уровни модели OSI.
7. Архитектура ПЛК.

Раздел 3. Программное обеспечение АСУ ТП.

1. Языки программирования ПЛК. Классификация.
2. Расскажите об особенностях HART-интерфейса, Foundation Fieldbus и Profibus.
3. Среды передачи данных. Классификация. Достоинства и недостатки.
4. MES -системы.
5. ERP-системы.
6. SCADA-системы.
7. Технологии виртуальной реальности.

Раздел 4. Проектирование АСУ ТП.

1. Основные этапы проектирования.

2. Обозначение базовых элементов.
3. Требования к ФСА.
4. Правила построения ФСА.
5. Обозначения элементов ФСА.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

6.2.1. Примерный перечень вопросов к экзамену:

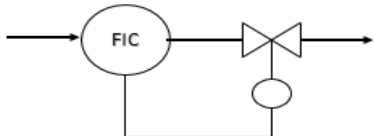
1. Дать определение и примеры по специальности по термину «Объект управления».
2. Расскажите об иерархии объекта управления.
3. Расскажите и поясните на примерах по специальности назначение и применение положительной и отрицательной обратной связи.
4. Опишите блок-схему локальной САУ.
5. Расскажите о теоретических основах линейных систем управления.
6. Расскажите о методах математического описания систем управления.
7. Расскажите о структуре математических моделей.
8. Поясните, зачем применяется линеаризация моделей.
9. Расскажите, какие прямые показатели качества переходных процессов широко используются в инженерной практике.
10. Расскажите об основных способах повышения точностных показателей системы.
11. Поясните, какие параметры необходимо рассчитывать с переходной характеристике.
12. Поясните суть подготовки экспериментальной установки перед снятием кривой разгона.
13. Поясните ход снятия кривых разгона с пилотных установок или реальных объектов управления.
14. Поясните принцип действия и назначение регулятора, исполнительного механизма, датчика.
15. Приведите примеры объектов регулирования, расскажите об известной вам классификации объектов регулирования.
16. Приведите примеры типовых объектов управления горно-транспортных комплексов.
17. Расскажите об основных свойствах объектов регулирования.
18. Как влияет самовыравнивание объектов на процесс управления?
19. Расскажите об основных этапах проектирования.
20. Назовите стадии и этапы проектирования АСУТП.
21. Расскажите, что включает в себя обследование объекта автоматизации?
22. Поясните, какие сведения об объекте необходимо иметь для разработки проекта АСУТП?
23. Расскажите, какие требования к системам в целом излагают в техническом задании.
24. Назовите виды и типы схем автоматизации, их определение, обозначение.
25. Что является основанием для разработки функциональных схем автоматизации?
26. Дайте характеристику основных разделов пояснительных записок к техническому проекту и рабочим чертежам.
27. Расскажите, какие разделы в соответствии с ГОСТ должна включать спецификация оборудования, изделий и материалов.
28. Назовите обозначение, уточняющее значение основной измеряемой величины.
29. Поясните, что показывают на функциональных схемах.
30. Назовите условные графические и буквенные обозначения технических средств и их функции.
31. Расскажите, какие поясняющие надписи приводят на функциональных схемах.
32. Поясните, что подразумевается под ошибкой измерения.
33. Расскажите о рассмотренных типах датчиков и способах их подключения к ПЛК.
34. Расскажите о рассмотренных исполнительных механизмах и способах их подключения к ПЛК.
35. Назовите основные интерфейсы передачи данных от датчиков.
36. Расскажите об особенностях HART-интерфейса, Foundation Fieldbus и Profibus.

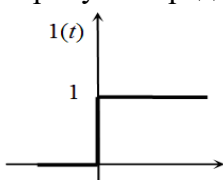
37. Расскажите о структуре сетевой модели OSI?
38. Расскажите о классификации ПЛК.
39. Поясните понятие SCADA- системы.
40. Перечислите механизмы обработки информации в SCADA-системах.
41. Поясните понятие архивирования в SCADA – системах.
42. Перечислите цели ERP-систем.
43. Перечислите функции ERP-систем.
44. Перечислите состав и назначение MES-систем.
45. Поясните, как реализовать аварийную сигнализацию для мнемосхемы оператора.

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант №1

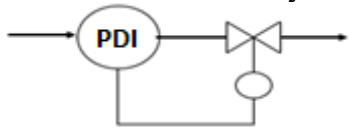
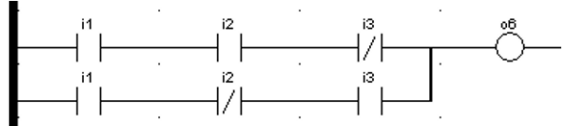
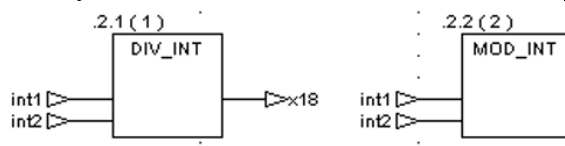
№	Вопрос	Варианты ответа
1.	Система управления относится к АСУ ТП в том случае, если	<ol style="list-style-type: none"> 1. она управляет ТОУ в целом 2. осуществляет управление в темпе протекания технологического процесса, средства вычислительной техники и другие технические средства 3. оператор участвуют в выработке решений по управлению 4. аварийная защита обеспечивает его безопасность
2.	Системы автоматического управления это	<ol style="list-style-type: none"> 1. технические и природные системы, выполняющие свои функции с помощью автоматических устройств управления 2. автоматизированные системы, часть функций которых выполняется автоматически, а часть оператором 3. системы, выполняющие свои функции автоматически, без участия человека 4. система, в которой использовано хотя бы одно автоматическое устройство
3.	Автоматическое управление это	<ol style="list-style-type: none"> 1. автоматическое воздействие на объект, приводящее к улучшению его состояния 2. целенаправленное воздействие на объект, приводящее к заданному изменению его состояния 3. целенаправленное изменение свойств объекта (управляемого процесса), приводящее к улучшению его состояния 4. автоматическое воздействие на объект, приводящее к неизменности его состояния
4.	Датчики в АСУТП используются для реализации функции	<ol style="list-style-type: none"> 1. контроля. 2. управления. 3. регулирования. 4. архивации параметров технологических процессов.

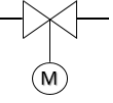
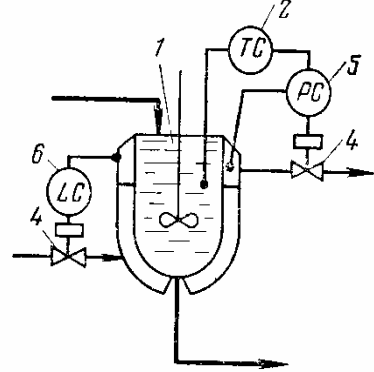
№	Вопрос	Варианты ответа
5.	На объекте установлен датчик загазованности, сигнализирующий о наличии загазованности в помещении. На экране диспетчера может появиться два сообщения «загазованность-норма» и «загазованность – превышение допустимого значения». Какой тип выходного сигнала имеет данный датчик:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аналоговый. 2. Двухпозиционный. 3. Дискретный. 4. При измерении на объекте аналоговый, а при попадании в SCADA-систему - дискретный.
6.	Как называют измерения, при которых искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных	<ol style="list-style-type: none"> 1. Косвенное измерение 2. Прямое измерение 3. Опытное измерение 4. Непрерывное измерение
7.	Измерительное устройство, преобразующее контролируемую величину в сигнал, удобный для передачи, измерения и регистрации называется:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Средством измерения 2. Датчиком 3. Первичным преобразователем 4. Измерительным преобразователем
8.	Укажите известные Вам типы датчиков температуры и чувствительных элементов к ним:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Контактный и бесконтактный пирометр, термопара и термометр сопротивления 2. Пирометр, термопара и термометр сопротивления 3. Пирометр, термопара и манометр 4. Пирометр, термометр сопротивления и манометр
9.	Укажите несуществующие типы модулей контроллера	<ol style="list-style-type: none"> 1. Модуль центрального процессора 2. Модуль оперативной памяти и материнской платы 3. Модуль дискретного ввода-вывода 4. Модуль аналогового ввода-вывода
10.	Каким символом обозначают температуру на функциональной схеме автоматизации:	<ol style="list-style-type: none"> 1. T 2. I 3. C 4. P
11.	Как условно обозначить на функциональной схеме автоматизации место контроля и управления давления в резервуаре	<ol style="list-style-type: none"> 1. PCI 2. PI 3. PIC 4. PC
12.	На рисунке показан фрагмент функциональной схемы автоматизации чему он соответствует 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Измерению степени закрытия клапана 2. Регулированию степени закрытия клапана. 3. Контролю расхода. 4. Регулированию расхода
13.	В схеме объекта управления переменные, которые характеризуют функционирование объекта управления, называют	<ol style="list-style-type: none"> 1. входными величинами 2. выходными величинами 3. возмущающими воздействиями 4. управляющими воздействиями

№	Вопрос	Варианты ответа
14.	Если на вход систему подается единичная ступенчатая функция и система находится в установившемся состоянии, то реакция системы на это воздействие называется	<ol style="list-style-type: none"> 1. единичной импульсной функцией 2. единичной ступенчатой функцией 3. переходной функцией 4. передаточной функцией
15.	На рисунке представлен внешний вид 	<ol style="list-style-type: none"> 1. единичной импульсной функции 2. единичной ступенчатой функции 3. передаточной функции 4. переходной функции
16.	Если на вход систему подается единичная ступенчатая функция и система находится в установившемся состоянии, то реакция системы на это воздействие называется	<ol style="list-style-type: none"> 1. единичной импульсной функцией 2. единичной ступенчатой функцией 3. переходной функцией 4. передаточной функцией
17.	Что является уставкой для уровня если в резервуаре 3 м должен поддерживаться уровень 2.5 м	<ol style="list-style-type: none"> 1. 5.5 м. 2. 3 м. 3. 2,5 м. 4. 0,5 м
18.	В чем суть принципа развития при создании САПР	<ol style="list-style-type: none"> 1. обеспечивает совместное функционирование составных частей САПР и сохраняет открытую систему в целом 2. обеспечивает целостность системы и иерархичность проектирования отдельных элементов и всего объекта проектирования 3. ориентирует на преимущественное создание и использование типовых и унифицированных элементов САПР 4. обеспечивает пополнение, совершенствование и обновление составных частей САПР
19.	На стадии технического проекта выполняется	<ol style="list-style-type: none"> 1. изготовление, наладка и испытание несерийных компонентов САПР 2. создается подробная рабочая документация по САПР в целом и по ее подсистем и компонентов 3. осуществляется сдача САПР в промышленную эксплуатацию 4. разрабатываются окончательные решения по созданию САПР, которые согласовываются и утверждаются
20.	САПР это	<ol style="list-style-type: none"> 1. автоматизированная система управления производством 2. автоматизированная система управления предприятием 3. автоматизированная система управления технологическим оборудованием 4. организационно-техническая система, взаимосвязанная с подразделениями проектной организации

Вариант №2


№	Вопрос	Варианты ответа
1.	Измерение температуры пирометрами основаны на использовании:	<ol style="list-style-type: none"> 1. термомагнитного эффекта, открытого Зеебеком 2. законов теплового излучения 3. термоэлектрического эффекта, открытого Зеебеком 4. законов термомагнитного и термоэлектрического эффектов, открытых Зеебеком
2.	Укажите тип уровнемера, с помощью которого можно измерить уровень раздела фаз:	<ol style="list-style-type: none"> 1. радарный 2. ультразвуковой 3. электромагнитный 4. оптический
3.	Определите параметры унифицированных сигналов в ГСП.	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0 – 25 мА, 0 – 20 мВ 2. 4 – 20 мА, 0 – 5 В 3. 0 – 25 мА, 0 – 10 В 4. 4 – 20 мА, 0 – 23 В
4.	Как условно обозначить на функциональной схеме автоматизации место контроля температуры сырья в резервуаре	<ol style="list-style-type: none"> 1. ТI 2. IT 3. TIC 4. TCI
5.	Каким символом обозначают давление на функциональной схеме автоматизации:	<ol style="list-style-type: none"> 1. T 2. I 3. C 4. P
6.	На технологическом объекте установлен датчик температуры. Какой тип выходного сигнала имеет данный датчик:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аналоговый. 2. Двухпозиционный. 3. Дискретный. 4. При измерении на объекте аналоговый, а при попадании в SCADA-систему - дискретный.
7.	Задача управления не имеет решения в случае, когда:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Невозможно создать модель объекта управления 2. Невозможно охарактеризовать технологические особенности объекта 3. Невозможно описать контуры управления. 4. Невозможны управляющие воздействия
8.	Укажите тип датчика, у которого в качестве чувствительного элемента используется термопара	<ol style="list-style-type: none"> 1. Датчик температуры 2. Датчик уровня 3. Датчик расхода 4. Датчик давления
9.	Специальное программное обеспечение, с помощью которого обеспечивается представление данных в реальном масштабе времени о ходе технологического процесса, визуализация процесса в виде мнемосхем, составление отчетов и графиков, сигнализация отклонений параметров называется	<ol style="list-style-type: none"> 1. SCADA-системой 2. АРМ-оператора 3. ПЛК 4. OPC-сервером

№	Вопрос	Варианты ответа
10.	<p>На рисунке показан фрагмент функциональной схемы автоматизации чему он соответствует</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Измерению перепада давления 2. Регулированию перепада давления 3. Измерению давления 4. Регулированию давления
11.	<p>CAD системы решают задачи:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. конструкторского проектирования 2. технологического проектирования 3. управления инженерными данными 4. инженерных расчетов
12.	<p>Дана программа для ПЛК на языке LD. При каких значениях i1,i2,i3 на выходе об будет 1?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0,1,1 или 1,1,0 2. 1,0,1 или 1,0,0 3. 0,0,1 или 0,1,0 4. 1,1,0 или 1,0,1
13.	<p>Дана программа для ПЛК на языке FBD. Если int1=20 и int2=3, то чему равны x18 и y18?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 3 и 2 2. 17 и 3 3. 3 и 17 4. 2 и 3
14.	<p>Какие преимущества дает установка собственного WWW-сервера в собственной локальной сети, а не у интернет-провайдера? Укажите неправильные ответы.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Удобнее с точки зрения управления 2. Сотрудники будут обращаться к WWW серверу по внутренней локальной сети, не загружая канал выхода в Интернет 3. "WWW сервер" - это программа, которую надо установить на сервере, поэтому для установки не требуется дополнительного оборудования 4. Канал, по которому организация подключена к Интернет, может быть низкоскоростной, в частности Dial-Up
15.	<p>Какая максимальная длина сегмента сети может быть при использовании интерфейса RS485?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 15 2. 250 3. 1200 4. 2500
16.	<p>Какой носитель используется при организации сети на базе RS485?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тонкий коаксиальный кабель 2. Толстый коаксиальный кабель 3. 2х-проводная витая пара 4. 4х-проводная витая пара
17.	<p>Основным элементом резистивного датчика давления изменяющим свое сопротивление в зависимости от деформирования является</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тензорезистор 2. Е-образная пластина 3. Пьезоэлемент 4. Электрод

№	Вопрос	Варианты ответа
18.	Недостатком какого чувствительного элемента датчика является потребность в опорной точке	<ol style="list-style-type: none"> 1. Термопары 2. Термосопротивления 3. Мембраны 4. Сильфона
19.	Какой элемент функциональной схемы автоматизации обозначается с помощью символа показанного на картинке 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Клапан, задвижка с электродвигателем 2. Проходной вентиль, задвижка 3. Клапан с пневмодвигателем 4. Клапан с гидродвигателем
20.	Для чего предназначен регулятор 5? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. стабилизации температуры кипения теплоносителя в рубашке 2. компенсации возмущения по температуре теплоносителя в рубашке 3. регулирования температуры в реакторе 4. компенсацией возмущения по расходу теплоносителя

Вариант №3

№	Вопрос	Варианты ответа
1.	В основные возможности и средства SCADA-систем НЕ входит:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Автоматизированная разработка, дающая возможность создания ПО системы 2. Автоматизации без реального программирования 3. Средства сбора первичной информации от устройств нижнего уровня 4. Управление финансово-хозяйственной деятельностью предприятия
2.	В основные возможности и средства SCADA-систем НЕ входит:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Средства управления и регистрации сигналов об аварийных ситуациях 2. Средства хранения информации с возможностью ее постобработки 3. Средства осуществления финансово-хозяйственных операций предприятия 4. Автоматизации без реального программирования
3.	Каким символом обозначают давление на функциональной схеме автоматизации:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Т 2. I 3. С 4. Р

№	Вопрос	Варианты ответа
4.	Каким символом обозначают уровень на функциональной схеме автоматизации:	<ol style="list-style-type: none"> U H P L
5.	В качестве типовых входных воздействий в теории автоматического управления применяют	<ol style="list-style-type: none"> переходная функция и функция веса передаточная функция передаточная и единичная ступенчатые функции единичная ступенчатая функция и единичная импульсная функция
6.	В автоматизированных системах управления управляющие воздействия вырабатывают	<ol style="list-style-type: none"> только средства вычислительной техники только человек средства вычислительной техники и человек специально обученные эксперты
7.	Основным элементом датчика давления выделяющий электрический сигнал при деформации является	<ol style="list-style-type: none"> Тензорезистор Е-образная пластина Пьезоэлемент Электрод
8.	На технологическом объекте установлен датчик температуры. Какой тип выходного сигнала имеет данный датчик:	<ol style="list-style-type: none"> Аналоговый. Двухпозиционный. Дискретный. При измерении на объекте аналоговый, а при попадании в SCADA-систему - дискретный.
9.	Укажите конфигураторы не используемые для создания программного приложения в SCADA-системе	<ol style="list-style-type: none"> конфигуратор тегов конфигуратор мнемосхем конфигуратор событий и тревог конфигуратор контроллеров и OPC-сервера
10.	Как условно обозначить на функциональной схеме автоматизации место контроля и управления уровнем жидкости в резервуаре	<ol style="list-style-type: none"> LIC LCI LI LC
11.	Какой элемент функциональной схемы автоматизации обозначается с помощью символа показанного на картинке 	<ol style="list-style-type: none"> Датчик расхода Насос Проходной вентиль, задвижка Трехходовой клапан
12.	Время, по истечении которого отклонение управляемой величины от установившегося значения становится и остается меньше зоны нечувствительности системы называется	<ol style="list-style-type: none"> Временем наступления нечувствительности Временем первого согласования Временем перерегулирования Временем регулирования
13.	Укажите несуществующие типы регуляторов	<ol style="list-style-type: none"> ПД-регулятор И-регулятор ИД-регулятор ПИ-регулятор

№	Вопрос	Варианты ответа
14.	<p>На рисунке показан график переходного процесса</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устойчивой системы 2. Неустойчивой системы 3. Системы на границе устойчивости 4. По данному графику устойчивость определить невозможно, необходимо рассчитать алгебраические критерии устойчивости
15.	<p>Дана программа для ПЛК на языке LD. При каких значениях i_1, i_2, i_3 на выходе об будет 1?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0,1,1 или 1,1,0 2. 1,0,1 или 1,0,0 3. 0,0,1 или 0,1,0 4. 1,1,0 или 1,0,1
16.	<p>Дана программа для ПЛК на языке FBD. Если $int1=20$ и $int2=3$, то чему равны $x18$ и $y18$?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 3 и 2 2. 17 и 3 3. 3 и 17 4. 2 и 3
17.	<p>Дана программа для ПЛК на языке LD. При каких значениях i_1, i_2, i_3 на выходе об будет 0?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0,1,1 или 1,1,0 2. 1,0,1 или 1,0,0 3. 0,0,1 или 0,1,0 4. 1,1,0 или 1,0,1
18.	<p>Рассогласованием (ошибкой, отклонением) называется сигнал $\varepsilon(t) = G(t) - Y(t)$, характеризующий:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. текущее значение разности между заданным и фактическим значением управляемой переменной 2. начальное значение отклонения выходной переменной от задающего воздействия 3. текущее значение отклонения произвольной переменной от заданного значения 4. доля отклонения управляемой переменной от действия возмущений
19.	<p>Управляющее воздействие в САУ:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. выступает в роли мешающего воздействия 2. вызывает отклонение состояния объекта от заданного 3. предназначено для управления внешними устройствами 4. поступает на преобразовательные и исполнительные устройства
20.	<p>В схеме объекта управления переменные, которые характеризуют функционирование объекта управления, называют</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. входными величинами 2. выходными величинами 3. возмущающими воздействиями 4. управляющими воздействиями

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

6.3.2. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
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

6.2.3.2. Шкала оценивания знаний в тестовой форме

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Герасимов, А.В. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами: учебное пособие / А.В. Герасимов; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 123 с.– Текст: электронный. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500884>. – ISBN 978-5-7882-1987-5.

2. Иванов, А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие / А.А. Иванов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. – 224 с. - ISBN 978-5-00091-535-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1117207>.

3. Интегрированные системы проектирования и управления: SCADA-системы: учебное пособие / И.А. Елизаров, А.А. Третьяков, А.Н. Пчелинцев и др. - Тамбов: Издательство «ТГТУ», 2017. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=444643.

4. Карпов, А.Г. Цифровые системы автоматического регулирования: учебное пособие / А.Г. Карпов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск: ТУСУР, 2018. – URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480640>.

5. Клепиков, В.В. Автоматизация производственных процессов: учебное пособие / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, А.Г. Схиртладзе. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 208 с. – (Высшее образование). – DOI 10.12737/18466. - ISBN 978-5-16-011109-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1217738>.

7. Рябцев, В.Г. Автоматизация технических систем специальных объектов: учебно-методическое пособие / В.Г. Рябцев. - Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 84 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1087883>.

8. Основы автоматизированного проектирования : учебник / под ред. А.П. Карпенко. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 329 с.– (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010213-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1059303>.

9. Федоров, Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП: профессиональное руководство / Ю.Н. Федоров. - Москва: Инфра-Инженерия, 2018. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=144650.

10. Чепчуров, М.С. Автоматизация производственных процессов: учебное пособие / М.С. Чепчуров, Б.С. Четвериков. – Москва: ИНФРА-М, 2021.– 274 с. – (Высшее образование). – DOI 10.12737/text-book_5bf2838b23e9f5.83215632. - ISBN 978-5-16-014256-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1183480>.

11. Шевырев, Ю.В. Автоматизация горных машин и установок: учебник / Ю.В. Шевырев, О.М. Соснин, Н.Ю. Шевырева. - Москва: Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2019. - 320 с. - ISBN 978-5-906953-97-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1222158>.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Конюх, В.Л. Проектирование автоматизированных систем производства: учебное пособие / В.Л. Конюх. - Москва: Абрис, 2017. - 310 с. - ISBN 978-5-4372-0040-7. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200407.html>

2. Музипов, Х.Н. Автоматизированное проектирование средств и систем управления [Электронный ресурс]: учеб.пособие / Х.Н. Музипов, О.Н. Кузяков. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2017, URL:<https://e.lanbook.com/book/28311>.

3. Пакулин, В.Н. Проектирование в AutoCAD / В.Н. Пакулин. - 2-е изд., испр. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2017. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429117>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Автоматизация металлургических процессов: Методические указания к лабораторным работам / СПГУ. Сост.: О.В. Сулова, А.В. Бойков, Л.Н. Никитина. СПб: РИНЦ СПГУ, 2018. –45 с.

2. Смирнов, Ю.А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 456 с. – <https://e.lanbook.com/book/91063>

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

1. «Академический кабинет»: <http://www.netcabinet.ru>

2. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

3. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система: www.consultant.ru

4. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
5. Научная электронная библиотека «Scopus»: <https://www.scopus.com>
6. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
7. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru>
8. Научно-техническая библиотека SciTechLibrary: <http://www.sciteclibrary.ru>
9. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»:
<http://school-collection.edu.ru>
10. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru>
11. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):
<http://elibrary.rsl.ru>
12. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
13. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»»:
<http://rucont.ru/>
14. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»:
<https://e.lanbook.com/books>
15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»: www.biblio-online.ru
16. «Энциклопедии и словари»: <http://enc-dic.com>

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.

8.1.1. Аудитории для проведения лекционных занятий

Оснащенность: 128 посадочных мест. 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.

Аудитории для проведения лабораторных занятий.

Оснащенность: стол – 8 шт., стул – 16 шт., доска белая маркерная Magnetoplan C2000x1000мм. Компьютерная техника: Моноблок DellOptiPlex 7470 All-in-One CTO 23.8" FHD DDR4 16 ГБ – 8 шт.

Оборудование: измерительный комплекс высокочастотный NI PXI-5660 1 шт., комплекс для проектирования и тестирования электронных устройств – 1 шт., комплекс исследовательского оборудования для контроля и диагностики объектов и процессов автоматизированных производств – 1 шт., комплект оборудования лабораторного для изучения автоматизированных систем технологических процессов – 1 шт., система комплексная контроля и автоматизации технологических процессов – 1 шт., измерительный комплекс PXI Bundle-PXI-1042 – 8 шт., камера со встроенным процессором обработки изображения – 1 шт., контроллер управления движения NI PXI-7354 – 1 шт., модуль CAN интерфейс PXI-8464 – 2 шт., робот-манипулятор KSR10 – 4 шт., система-cRIO управления и сбора данных для тяжелых условий эксплуатации – 1 шт., система сбора данных распределенная для управления CompactFieldPoint – 1 шт., устройство для обработки сигналов 779051-01 USB 6008 – 5 шт., устройство цифровой индикации ЛИР-150А-00-00-ПИ-0,01 – 3 шт.

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

1. Оснащенность: 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.

2. Оснащенность: 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.

3. Оснащенность: 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.

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.

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.

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 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.

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 (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

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 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 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 (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный).

2. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный).

3. Microsoft Office 2010 Professional Plus (договор бессрочный).