

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 В.А. Шпенст

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ И
ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА В ГОРНОЙ И НЕФТЕГАЗОВОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТЯХ***

Уровень высшего образования: Магистратура

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Автоматизированные электромеханические комплексы и системы

Квалификация выпускника: Магистр

Форма обучения: очная

Составитель: доц. Бабурин С.В.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Автоматизация электромеханических комплексов и технологии производства в горной и нефтегазовой промышленности» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки «13.04.02 Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Минобрнауки России № 147 от 28.02.2018 г.;

- на основании учебного плана магистратуры по направлению «13.04.02 Электроэнергетика и электротехника» направленность (профиль) «Автоматизированные электромеханические комплексы и системы».

Составитель _____ к.т.н., доц. Бабурин С.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроэнергетики и электромеханики от 22.01.2021 г., протокол № 12/01.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., проф. В.А. Шпенст

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования _____ Ю.А. Дубровская

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса _____ А.Ю. Романчиков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины - формирование у студентов базовых знаний по вопросам теории, принципам построения и функционирования, условиям применения и эксплуатации наиболее распространенных систем автоматики промышленных установок и технологических комплексов в горной и нефтегазовой промышленности.

Основными задачами дисциплины являются изучение основ теории автоматики и управления машинами и установками горного и нефтегазового производства; овладение инженерными методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах; использование математического анализа для решения задач в своей предметной области; применение компьютерной техники и информационных технологий в системах автоматики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Автоматизация электромеханических комплексов и технологии производства в горной и нефтегазовой промышленности» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «13.04.02 Электроэнергетика и электротехника» и изучается во 2 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Автоматизация электромеханических комплексов и технологии производства в горной и нефтегазовой промышленности» являются «Электротехнические комплексы повышения производительности нефтепродуктовых пластов», «Дополнительные главы математики».

Дисциплина «Автоматизация электромеханических комплексов и технологии производства в горной и нефтегазовой промышленности» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Проблемы электромагнитной и электромеханической совместимости в электротехнических комплексах», «Производственная практика - проектная практика - Проектная практика».

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

Процесс изучения дисциплины «Автоматизация электромеханических комплексов и технологии производства в горной и нефтегазовой промышленности» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен проектировать автоматизированные электромеханические комплексы и системы	ПКС-2	ПКС-2.1 Знает современные принципы построения автоматизированных электромеханических комплексов ПКС-2.2. Умеет производить расчет и выбор основных элементов автоматизированных электромеханических комплексов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		2
Аудиторная работа, в том числе:	36	36
Лекции (Л)	9	9
Практические занятия (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	27	27
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	108	108
Выполнение курсовой работы (проекта)	36	36
Подготовка докладов	36	36
Реферат		
Подготовка к практическим занятиям		
Подготовка к лабораторным занятиям	72	72
Подготовка к зачету / дифф. зачету		
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	36	Э(36)
Общая трудоёмкость дисциплины		
ак. час.	180	180
зач. ед.	5	5

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	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект)
Раздел 1. Особенности систем автоматизации электромеханических комплексов в горной и нефтегазовой промышленности.	17	2	-	3	12
Раздел 2. Математические модели систем управления и алгоритмы работы в устройствах автоматизации электромеханических комплексов в горной и нефтегазовой промышленности.	55	3	-	8	44
Раздел 3. Системы управления электромеханическими комплексами на основе электродвигателей постоянного и переменного тока.	54	2	-	8	44
Раздел 4. Программная реализация алгоритмов управления в автоматизированных системах на базе программируемых логических контроллеров	54	2	-	8	44
Итого:	144	9	-	27	108
Экзамен:	36				
Всего часов:	180				

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Разделы дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Роль автоматизации в горном и нефтегазовом производстве. Современные тенденции и перспективы развития автоматизации производственных процессов. Задачи и содержание дисциплины. Краткий очерк развития автоматизации электромеханических комплексов в горной и нефтегазовой промышленности.	2
2	Раздел 2	Общие сведения о математическом моделировании. Общеметодологический подход к созданию моделей систем автоматизации. Модели в виде направленных (сигнальных графов), модели в виде ненаправленных (поточковых) графов. Моделирование систем автоматизации с помощью метода циклограмм. Проверки реализуемости метода циклограмм.	3
3	Раздел 3	Структура систем электропривода на основе асинхронного электродвигателя. Математическое описание регулируемых электроприводов переменного тока. Скалярные системы управления асинхронным приводом. Векторные системы управления асинхронными электроприводами. Системы прямого управления моментом асинхронного двигателя. Структура систем электропривода на основе синхронного электродвигателя. Вентильный электропривод «постоянного тока». Вентильный электропривод «переменного тока». Особенности электропривода на основе вентильных реактивных электродвигателей.	2
4	Раздел 4	Классификация аппаратных и программных средств микропроцессорных систем управления. Схема взаимодействия контроллера и объекта управления. Основные операции: ввод, переработка информации, вывод сигналов управления, понятие о прерывании программы. Примеры разработки принципов функционирования систем с программируемыми логическими контроллерами - эскизное проектирование на уровне блок-схем и перечня основных операций по организации цикла управления и контроля. Структура привода с цифровыми регуляторами на базе программируемых логических контроллеров; программная реализация регуляторов	2
Итого:			9

4.2.3. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Разделы	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1.	Разработка автоматической системы управления внешним освещением	3
2	Раздел 2.	Изучение аппаратуры автоматизации водоотливных установок	2
3	Раздел 2.	Изучение газоаналитической шахтной многофункциональной	2

		системы "Микон-1Р"	
4	Раздел 2.	Изучение системы автоматического управления шахтными вентиляторами.	4
5	Раздел 3.	Разработка автоматической системы управления ленточными нагревателями и транспортерами	2
6	Раздел 3.	Разработка системы автоматического управления компрессорной станцией	2
7	Раздел 3.	Автоматизация проектирования систем автоматики на основе программируемых логических устройств с матричной структурой	4
8	Раздел 4.	Основы работы с программным обеспечением LOGO SOFT.	4
9	Раздел 4.	Основы работы с программно-техническим комплексом КОНГРАФ	4
Итого:			27

4.2.5. Курсовые работы

№ п/п	Темы курсовых работ
1	Проектирование управляющих логических устройств систем электропривода и автоматизации производственных процессов на базе ПЛИС
2	Моделирование систем автоматизированного электропривода в среде MATLAB/Simulink

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 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 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.

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

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Особенности систем автоматизации электромеханических комплексов в горной и нефтегазовой промышленности

1. Содержание работ по предварительному обследованию объекта автоматизации.
2. Предпроектные научно–исследовательские работы.
3. Техничко-экономическое обоснование проекта автоматизации.
4. Содержание технического задания.
5. Состав проектной документации на проектирование систем автоматики.

Раздел 2. Математические модели систем управления и алгоритмы работы в устройствах автоматизации электромеханических комплексов в горной и нефтегазовой промышленности.

1. Выбора аппаратуры и настроек элементов и систем автоматизированных промышленных установок и технологических комплексов.
2. Особенности проектирования одномерных и многомерных непрерывных систем автоматики.
3. Методы оптимизации параметров системы.
4. Структура математического описания систем с сосредоточенными параметрами.
5. Уравнения динамических систем. Уравнения состояния.

Раздел 3. Системы управления электромеханическими комплексами на основе электродвигателей постоянного и переменного тока

1. Как производится настройка контуров на симметричный оптимум?
2. Как производится настройка контуров на технический оптимум?
3. Что дает настройка контура на симметричный оптимум?
4. Каковы показатели качества переходных процессов по заданию и возмущению при различных настройках контуров?
5. Какие типы регуляторов используются при настройке контуров по различным критериям в зависимости от передаточной функции объекта?
6. Как определяют эквивалентную передаточную функцию вложенного контура при подчиненном регулировании?

Раздел 4. Программная реализация алгоритмов управления в автоматизированных системах на базе программируемых логических контроллеров

1. Языки программирования высокого и низкого уровня. Трансляция программ.
2. Классификация программ-трансляторов языков программирования.
3. Интерпретаторы и компиляторы программ.
4. Эскизное проектирование и написание программ на уровне блок-схем и перечня основных операций по организации цикла управления и контроля.
5. Языки программирования Ladder Diagram и Function Block Diagram.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1. Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Как называется комплекс работ по созданию систем автоматизации и доведению этих систем до состояния, при которых они могут успешно эксплуатироваться?
2. Как называется совокупность труб и трубных кабелей с относящимися к ним креплениями, поддерживающими и защитными конструкциями?
3. Как называется совокупность проводов и кабелей с относящимися к ним креплениями, поддерживающими и защитными конструкциями, обеспечивающих электрическую связь между приборами, регуляторами и аппаратурой управления?

4. При каком методе составления схем электрических соединений на монтажной схеме условными линиями показывается вся соединительная проводка?
5. Укажите основные группы дополнительных устройств и их обозначение на схемах?
6. Как на схемах обозначаются приводы различного назначения?
7. Как на схемах обозначаются потоки различных материалов?
8. Как называется схема, которая показывает внешние и внутренние соединения между конструктивно законченными узлами изделия?
9. Укажите основные формулы для выходного сигнала управляющего логического устройства в методе циклограмм, с учетом нереализуемости проверок метода.
10. При каком методе составления схем электрических соединений на монтажной схеме на основании принципиальных электрических схем и схем внешних проводок запись проводок осуществляется в таблицу соединений?
11. Как называется комплекс работ по созданию систем автоматизации и доведению этих систем до состояния, при которых они могут успешно эксплуатироваться?
12. Как называется совокупность труб и трубных кабелей с относящимися к ним креплениями, поддерживающими и защитными конструкциями?
13. Как называется совокупность проводов и кабелей с относящимися к ним креплениями, поддерживающими и защитными конструкциями, обеспечивающих электрическую связь между приборами, регуляторами и аппаратурой управления?
14. При каком методе составления схем электрических соединений на монтажной схеме условными линиями показывается вся соединительная проводка?
15. Укажите основные группы дополнительных устройств и их обозначение на схемах?
16. Как на схемах обозначаются приводы различного назначения?
17. Как на схемах обозначаются потоки различных материалов?
18. Как на схемах обозначаются приборы, устанавливаемые на щите?
19. Укажите типовую схему управления объектом с применением ПЛК.
20. Как на схемах обозначаются датчики различного назначения?
21. Как на схемах обозначаются отборные устройства?
22. Как на схемах обозначаются исполнительные механизмы?
23. Какова область применения различных систем электропривода?
24. Для чего предназначен инвертор?
25. На каких элементах обычно строятся современные полупроводниковые силовые преобразователи малой, средней и большой мощности?
26. Какие существуют способы пуска синхронных электродвигателей?
27. Как устроены и для чего применяются многоскоростные асинхронные электродвигатели?
28. Как осуществляют контроль загрузки дробилок и мельниц?
29. Как осуществляют регулирование загрузки дробилок и мельниц?
30. Какие устройства необходимы для подключения первичных измерительных преобразователей к микропроцессорным системам?
31. Дайте определение протокола передачи данных. Какие сетевые протоколы Вы знаете?
32. Какой протокол используется при пересылке Web-страниц с одного компьютера на другой?
33. Перечислите уровни организации для протоколов и правил связи, реализующих модель OSI.
34. Что понимается под языками программирования высокого и низкого уровня?
35. В чем заключаются принципы структурного программирования?
36. Дайте определение языка ассемблера, его достоинства и недостатки.
37. Приведите основные программные конструкции структурного программирования.
38. Дайте определение транслятора, укажите основные виды трансляторов.
39. Укажите основные функции SCADA-систем.
40. Понятие о распределенных системах управления. Уровни управления.

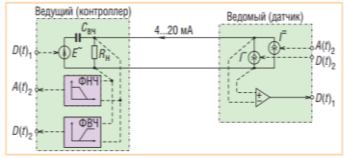
6.2.2 Примерные темы докладов

№ п/п	Темы докладов
1	Математические модели в виде направленных графов
2	Математические модели в виде потоковых графов
3	Моделирование систем автоматизации с помощью метода циклограмм
4	Скалярные системы управления
5	Векторные системы управления
6	Системы прямого управления моментом
7	Вентильный электропривод «постоянного тока»
8	Вентильный электропривод «переменного тока»
9	Электропривод на основе вентильных реактивных электродвигателей
10	Микропроцессорные системы управления
11	Системы с программируемыми логическими контроллерами
12	Электропривод с цифровыми регуляторами на основе ПЛК
13	Программное обеспечение LOGO SOFT
14	Программно-технический комплекс КОНГРАФ
15	Программируемые логические устройства с матричной структурой

6.2.3. Примерные тестовые задания к экзамену

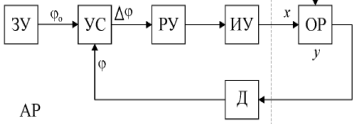
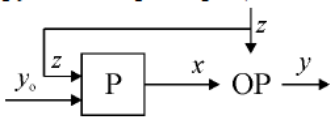
Вариант 1.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	Какая система называется следящей?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Система, у которой регулируемые величины должны изменяться по определенным законам, заданным в виде функций времени или других каких-либо параметров, характеризующих работу системы 2. Система, в которой выходная величина с определенной точностью воспроизводит изменяющуюся произвольным образом входную величину 3. Система, предназначенная для поддержания постоянного значения одной или нескольких регулируемых величин при произвольно изменяющихся внешних возмущениях. 4. Нет верного ответа
2.	Если при перемещении объекта на 10 мм выходной сигнал изменяется с 10 до 100 В, то чему равна чувствительность преобразователя?	<ol style="list-style-type: none"> 1. 9 В/мм 2. 10 В/мм 3. 1 В/мм 4. 100 В/мм
3.	Принцип работы какого протокола обмена информацией основан на суммировании аналогового сигнала с цифровым и дальнейшую передачу по линиям связи?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modbus 2. HART 3. CAN 4. PROFIBUS

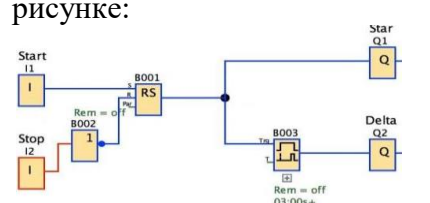
№ n/n	Вопрос	Варианты ответа
4.	Какой уровень напряжения соответствует логической 1 в интерфейсе RS 232?	<ol style="list-style-type: none"> 1. +5...+15 2. -5...-15 3. 0...10 4. -10...0
5.	<p>На рисунке изображен принцип передачи сигналов по HART протоколу, какое ограничение частоты устанавливается на ФВЧ</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 250-600 кГц 2. 300 кГц 3. 400-800 Гц 4. 100-200 Гц
6.	Что является главным преимуществом протокола Modbus?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Совместимость с большим количеством оборудования 2. Отсутствие необходимости в специальных интерфейсных контроллерах 3. Сетевой обмен по принципу «ведущий-ведомый» 4. 1 и 2 ответы
7.	Какая часть программируемого логического контроллера отвечает за контроль процессора за зависанием:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Блок ввода/вывода 2. Тактовый генератор 3. Сторожевой таймер 4. Генератор импульсов
8.	Какой из параметров датчика показывает зависимость выхода от увеличения или уменьшения входа?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разрешающая способность 2. Погрешность измерения 3. Чувствительность 4. Гистерезис
9.	Недостатками минимального способа управления добычным комбайном является:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оптимальная скорость резания 2. Повышенное энергопотребление 3. Повышенный износ механизма 4. 2+3
10.	Для чего используются SCADA системы?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для обеспечения искробезопасности 2. Для операторского контроля за технологическим процессом в режиме реального времени 3. Для сбора информации с датчиков 4. Нет правильного варианта
11.	Как называется этап автоматизации, при котором весь комплекс операций по добыче полезного ископаемого, его транспортировке, а также вспомогательные операции осуществляется системой автоматических машин и агрегатов по заранее разработанным программам и режимам с помощью различных автоматических устройств, объединяемых общей системой управления?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Частичная автоматизация 2. Комплексная автоматизация 3. Полная автоматизация 4. Частично-комплексная автоматизация
12.	Как называется максимальная разность между измеренной и действительной физической величиной для датчиков?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разрешающая способность 2. Погрешность измерения 3. Чувствительность 4. Линейность

№ n/n	Вопрос	Варианты ответа
13.	Что не входит в состав цифровых датчиков?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Первичный преобразователь 2. Измерительный преобразователь 3. Цифро-аналоговый преобразователь 4. Аналогово-цифровой преобразователь
14.	Что такое пропускная способность сети?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Интервал времени между запросом ведущего устройства и ответом ведомого 2. Способность сети защитить передаваемые данные от несанкционированного доступа 3. Способность сети продолжать функционирование при отказе нескольких элементов 4. Количество информации, передаваемой в единицу времени
15.	Чем обеспечивается соединение устройств в AS- интерфейсе	<ol style="list-style-type: none"> 1. Витой парой 2. Двухжильным кабелем 3. Оптоволоком 4. Любым из существующих проводов
16.	Через сколько секунд сработает таймер в программе, приведенной ниже? X000_____ (T0 K10)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 10 с 2. 0,1 с 3. 1 с 4. Не сработает
17.	Что представляет собой интеллектуальный датчик?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Датчик, измеряющий несколько параметров одновременно 2. Датчик, содержащий микроконтроллер 3. Датчик с обратной связью 4. Нет правильного ответа
18.	Какие функции выполняет измерительный преобразователь?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Преобразует физическую величину в электрический сигнал 2. Преобразует физическую величину в аналоговый сигнал 3. Обеспечивает нормализацию сигнала датчика 4. Обеспечивает непрерывность передачи данных
19.	По какому параметру необходимо оценивать целесообразность замены электродвигателя	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нагрузочным потерям двигателя. 2. Суммарным потерям в двигателе. 3. Статической устойчивости двигателя. 4. Пусковому моменту двигателя.
20.	Каков процент автоматизации установок проветривания шахт?	<ol style="list-style-type: none"> 1. 50-55 2. 60-70 3. 90-95 4. 30-40

Вариант 2.

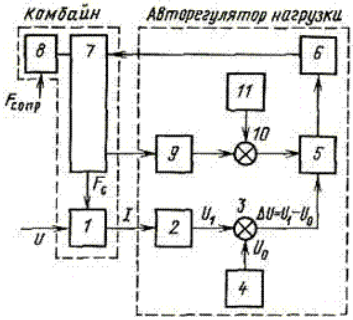
№ n/n	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	<p>Как называется способность технических средств функционировать с заданным качеством в заданной электромагнитной обстановке?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Электромагнитная совместимость 2. Качество электрической энергии 3. Помехоустойчивость 4. Энергоэффективность
2.	<p>Какой из представленных на схеме элементов формирует сигнал, пропорциональный отклонению регулируемого параметра от заданного значения?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Регулирующее устройство (РУ) 2. Задающее устройство (ЗУ) 3. Исполнительное устройство (ИУ) 4. Сравнивающее устройство (УС)
3.	<p>Какой регулятор не следует выбирать если в технологическом процессе не допускается наличие статической ошибки регулирования?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. П-регулятор 2. ПИ-регулятор 3. ПИД-регулятор 4. ПД-регулятор
4.	<p>Какая из принципиальных схем регулирования показана на рисунке?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. По возмущению 2. По отклонению 3. Комбинированное регулирование 4. По заданию
5.	<p>К основным средствам автоматизации конвейерного транспорта НЕ относятся:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устройства, улавливающие ленту при ее разрыве 2. Конвейерные весы 3. Датчики схода ленты 4. Устройства контроля скорости движения
6.	<p>Диапазон регулирования скорости движения конвейера:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 5:1 2. 10:1 3. 1:1 4. 20:1
7.	<p>Основным критерием управления АСУ ТП является:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. себестоимость выходного продукта при заданном его качестве 2. производительность технологического объекта управления при заданном качестве выходной продукции и (или) параметры процесса 3. характеристики выходного продукта 4. производительность труда

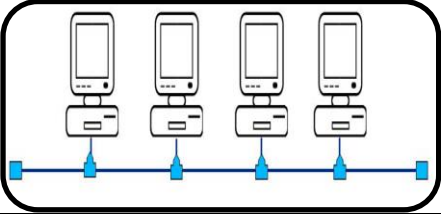
№ n/n	Вопрос	Варианты ответа
8.	<p>В структуре системы авторегулирования нагрузки очистного комбайна, какими звеньями представлен регулятор подачи?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1,7,8 2. 2,3,4 3. 9,10,11 4. 5,6
9.	<p>К какому классу относятся газанализаторы, состоящие из ячейки и нагревательного элемента и определяющие наличие газа в воздухе по изменению тока и температуры?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Фотоколлометрические 2. Электрохимические 3. Термохимические 4. Термокондуктометрические
10.	<p>Как называется устройство, преобразующее цифровые коды входных чисел в сигналы для выполнения логических операций?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Регистр 2. Мультиплексор 3. Шифратор 4. Дешифратор
11.	<p>Какой тип квантования используется в релейных регуляторах?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. По времени 2. По возмущению 3. По уровню 4. По заданию
12.	<p>Как изменяется скорость подачи очистного комбайна К600?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изменением тока возбуждения подаваемого на обмотку возбуждения электромагнитного тормоза 2. Изменением напряжения обмотки статора приводного двигателя 3. Установкой муфты предельного момента 4. Установкой регулятора напряжения
13.	<p>Какая из принципиальных схем регулирования показана на рисунке?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. По возмущению 2. По отклонению 3. Комбинированное регулирование 4. По заданию
14.	<p>Какие из регуляторов вырабатывают регулирующее воздействие в виде последовательных сигналов, амплитуда и частота которых зависят от значения регулируемого параметра в отдельные моменты времени?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Релейные 2. Импульсные 3. Цифровые 4. Непрерывные

№ n/n	Вопрос	Варианты ответа
15.	Какое устройство необходимо в контроллерах на базе персональных компьютеров?	1. Электронный диск 2. Flash-память 3. Блок расширения 4. Блок коммуникации
16.	Какого из перечисленных интерфейсов не существует?	1. RS 425 2. RS 232 3. RS 485 4. RS 432
17.	Какая часть архитектуры модульного ПЛК обеспечивает передачу информации между блоками?	1. Центральный модуль 2. Внутренняя шина 3. Периферийный модуль 4. Клеммный блок
18.	Как называется устройство в составе ПЛК предназначенное для приема входных сигналов с модуля ввода, хранения информации в центральной памяти?	1. Регистр команд 2. Аккумулятор 3. Центральный модуль 4. Внутренняя шина
19.	К основным языкам программирования контроллеров не относится:	1. FBD 2. LD 3. SFD 4. IL
20.	Фрагмент программы на каком языке программирования представлен на рисунке: 	1. FBD 2. LD 3. SFD 4. IL

Вариант 3.

№ n/n	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	При каком повышении скорости скиповой подъемной установки включается аварийная защита:	1. 10% 2. 15% 3. 20% 4. 5%
2.	Каков процент автоматизации скиповых подъемных установок?	1. 50-55 2. 60-70 3. 90-95 4. 30-40
3	Для чего при пуске очистного комбайна скорость подачи уменьшается до нуля и удерживается на этом уровне 4-6 секунд?	1. Для стабилизации скорости подачи 2. Для включения электродвигателя с минимальной нагрузкой 3. Для стабилизации скорости нагрузки 4. Для плавности процесса пуска

№ n/n	Вопрос	Варианты ответа
4.	<p>В структуре системы авторегулирования нагрузки очистного комбайна, какими звеном представлен датчик тока?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 9 2. 6 3. 2 4. 5
5.	<p>Принцип действия радиоволновых датчиков границы «уголь-порода» основан на:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Различия в поглощении ультразвуковых колебаний 2. Различия в диэлектрических свойствах угля и вмещающих пород 3. На принципе комптоновского рассеяния гамма лучей 4. На принципе вдавливания измерительного элемента в уголь или породу
6.	<p>При каком снижении скорости ленты срабатывают средства защиты, отключающие конвейер?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. До 90% от номинальной 2. До 50% от номинальной 3. До 75% от номинальной 4. До 75% от установившейся
7.	<p>Датчики бокового схода ленты срабатывают при сходе ленты в сторону на:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 20° 2. 15° 3. 5° 4. 10°
8.	<p>Что находится на первом уровне в иерархии автоматизированной системы?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рабочие станции с НМІ интерфейсом 2. Датчики и исполнительные устройства 3. ПЛК и модули аналогово-цифрового и дискретного преобразований 4. Автоматизированная система управления предприятием
9.	<p>К стандартным уровням сигналов систем автоматики НЕ относятся:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ±5 В 2. 0-10 В 3. 0-5 А 4. ±10 В
10.	<p>Для чего служат промышленные сети?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для физического соединения компонентов автоматизированной системы 2. Для обмена информацией между устройствами, входящими в состав автоматизированной системы 3. Для передачи информации от ведущего устройства к ведомому 4. Нет правильного ответа

№ n/n	Вопрос	Варианты ответа
11.	Что понимают под протоколом обмена?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Комплекс оборудования и программных средств, которые обеспечивают обмен информацией (коммуникацию) между несколькими устройствами 2. Логическую и (или) физическую границу между устройством и средой передачи информации 3. Набор правил, которые управляют обменом информацией 4. Систему обмена информацией между участками одного предприятия
12.	<p>Какой вид топологии промышленных сетей указан на рисунке?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. «Звезда» 2. «Кольцо» 3. «Шина» 4. «Схождение»
13.	Какой из топологии промышленных сетей соответствует следующее описание: «каждое устройство получает функцию управляющего последовательно через строго определённые промежутки»?	<ol style="list-style-type: none"> 1. «Звезда» 2. «Кольцо» 3. «Шина» 4. «Схождение»
14.	Через какую сеть осуществляется общение между устройствами на высшем уровне в иерархии автоматизированной системы?	<ol style="list-style-type: none"> 1. LAN 2. WAN 3. HART 4. CAN
15.	Что представляет собой микроконтроллер?	<ol style="list-style-type: none"> 1. функционально законченное программно управляемое устройство обработки информации, выполненное в виде одной или нескольких больших или сверхбольших интегральных схем 2. компонент, используемый для создания цифровых интегральных схем. 3. управляемый микропроцессором компьютер, 4. микросхема, предназначенная для управления электронными устройствами, а также осуществления взаимодействия между ними

№ n/n	Вопрос	Варианты ответа
16.	<p>Фрагмента программы на каком языке программирования контроллеров показан на рисунке:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. SFC 2. FBD 3. LD 4. ST
17.	<p>Какой регулятор следует выбрать если в технологическом процессе допускается наличие статической ошибки регулирования?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. П-регулятор 2. ПИ-регулятор 3. ПИД-регулятор 4. ПД-регулятор
18.	<p>Какой из представленных на схеме элементов преобразует и усиливает по мощности сигнал?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Задающее устройство (ЗУ) 2. Регулирующее устройство (РУ) 3. Исполнительное устройство (ИУ) 4. Сравняющее устройство (УС)
19.	<p>Как называется система управления, предназначенная для поддержания постоянного значения одной или нескольких регулируемых величин при произвольно изменяющихся внешних возмущениях?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Следящая 2. Программная 3. Система стабилизации 4. Система регулирования
20.	<p>Каким образом получается аппаратное значение сигнала в SCADA системе?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Путем масштабирования 2. Путем фильтрации пиковых значений 3. Путем сглаживания 4. 2+3

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

6.3.1. 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

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
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. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы

Студент выполняет курсовую работу в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не выполнил курсовую работу в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовую работу с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовую работу с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовую работу полностью в соответствии с заданием. При защите курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Фащиленко, В.Н. Регулируемый электропривод насосных и вентиляторных установок горных предприятий. Учебное пособие: учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2011. — 260 с. Электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/1532>
2. Никитенко, Г.В. Электропривод производственных механизмов: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 208 с. Электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/5845>
3. Терехин, В.Б. Компьютерное моделирование систем электропривода постоянного и переменного тока в Simulink: учебное пособие: учеб. пособие / В.Б. Терехин, Ю.Н. Дементьев. — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2015. — 307 с. Электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/82848>
4. Фролов, Ю.М. Регулируемый асинхронный электропривод: учеб. пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 464 с. Электронный ресурс <https://e.lanbook.com/book/102251>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Управление техническими системами : учеб. пособие / О. М. Большунова. - СПб. : Горн. ун-т, 2012. - 44 с. : ил. - Библиогр.: с. 43 Электронный ресурс http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&ns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2088183%2F%D0%91%2079%2D795074<.>
2. Управление техническими системами: учеб. пособие / О. М. Большунова. - СПб. : Горн. ун-т, 2013. - 87 с. Электронный ресурс http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&ns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%2D481759<.>
3. Электрический привод. Моделирование приводов с векторным управлением горного оборудования : учеб. пособие / В. В. Алексеев, А. Е. Козярук, С. В. Бабурин. - СПб. : Горн. ун-т, 2013. - 57 с. Электронный ресурс http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&ns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2088692%2F%D0%90%2047%2D951253<.>
4. Современные принципы построения систем управления электроприводами: учеб. пособие / В. И. Вершинин. - СПб. : Горн. ун-т, 2013. - 120 с. Электронный ресурс: http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&ns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%2D530994<.>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Управление техническими системами : учеб. пособие / О. М. Большунова. - СПб. : Горн. ун-т, 2012. - 44 с. : ил. - Библиогр.: с. 43 Электронный ресурс http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&ns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2088183%2F%D0%91%2079%2D795074<.>
2. Управление техническими системами: учеб. пособие / О. М. Большунова. - СПб. : Горн. ун-т, 2013. - 87 с. Электронный ресурс http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&ns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%2D481759<.>
3. Электрический привод. Моделирование приводов с векторным управлением горного оборудования : учеб. пособие / В. В. Алексеев, А. Е. Козярук, С. В. Бабурин. - СПб. : Горн. ун-т, 2013. - 57 с. Электронный ресурс http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&ns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2088692%2F%D0%90%2047%2D951253<.>

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

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"-
<http://www.geoinform.ru/>
3. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>
4. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/.
5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
9. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс]
www.garant.ru/.
11. Термические константы веществ. Электронная база данных,
<http://www.chem.msu.su/cgibin/tkv.pl>
12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»: <https://e.lanbook.com/>.
13. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://elibrary.rsl.ru>.
14. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»».
<http://rucont.ru/>
17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитории для проведения лекционных занятий (Учебный центр №2).

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Аудитории для проведения лабораторных работ (Учебный центр №2).

Аудитория 3508 оснащена следующим оборудованием:

12 посадочных мест

Блок системный RAMEC GALE AL с монитором BenQ GL2450 (тип 1) - 13 шт. (возможность подключения к сети «Интернет»), стол – 15 шт., стул – 21 шт., доска маркерная - 1 шт., принтер Xerox Phaser 4600DN - 1 шт., плакат в рамке – 10 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open, License 42620959
от 20.08.2007

Microsoft Windows 7 Professional

ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции»

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»

Autodesk (product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1)

Аудитория 6309 оснащена следующим оборудованием:

14 посадочных мест

Принтер Xerox Phaser 4600DN - 1 шт., Блок системный RAMEC GALE AL с монитором BenQ GL2450 (тип 1) – 15 шт. (возможность подключения к сети «Интернет»), стол – 17 шт., стул – 27 шт., доска маркерная - 1 шт., плакат в рамке – 31шт.

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по курсу управления взаимосвязанными электромеханическими комплексами.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open, License 42620959 от 20.08.2007

Microsoft Windows 7 Professional ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции»

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»

Autodesk (product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1)

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:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования" Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» , Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» , Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 , Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 , Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012

Kaspersky antivirus 6.0.4.142

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: Операционная система Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.200.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 .

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007

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 Open License 49379550 от 29.11.2011 .

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 .

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

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)

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., стула – 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:

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open, License 42620959 от 20.08.2007

Microsoft Windows 7 Professional

ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции»

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»

Autodesk (product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1)