

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

***АВТОМАТИКА МАШИН И УСТАНОВОК ГОРНОГО
ПРОИЗВОДСТВА***

Уровень высшего образования:	Специалитет
Специальность:	21.05.04 Горное дело
Направленность (профиль):	Электрификация и автоматизация горного производства
Квалификация выпускника:	горный инженер (специалист)
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент В.И. Маларев

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Автоматика машин и установок горного производства»
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 специалитета по специальности «21.05.04 Горное дело» направленность (профиль) «Электрификация и автоматизация горного производства».

Составитель

к.т.н., доцент В.И. Маларев

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 систем автоматизации промышленных установок и технологических комплексов горного производства;
- ознакомление студентов с базовыми навыками проектирования систем автоматического управления горного производства.

Основные задачи дисциплины:

- овладение основами теории автоматизации и управления машинами и установками горного производства;
- овладение современными инженерными методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах;
- овладение навыками создания проектных материалов в объеме, достаточном для профессионального выполнения работ по проектированию автоматизированных промышленных установок и технологических комплексов горного производства;
- получение навыков использования математического анализа для решения задач в своей предметной области;
- получение навыков использования компьютерных технологий для выполнения комплекса расчетно-проектных работ, навыков практического применения теоретических знаний при решении конкретных инженерно-технических задач в области расчета систем автоматического управления горного производства;
- формирование умения использовать методы расчета основных параметров и характеристик электрических систем;
- формирование навыков обоснованного выбора элементов и устройств, входящих в состав систем автоматического управления горного производства;
- формирование навыков разработки математических моделей систем автоматического управления горного производства;
- формирование мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области проектирования систем автоматизации горного производства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Автоматика машин и установок горного производства» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1, «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.04 Горное дело», направленность (профиль) «Электрификация и автоматизация горного производства» и изучается в А и В семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Автоматика машин и установок горного производства» «Теория автоматического управления», «Элементы систем автоматизации», «Электрические и электронные аппараты», «Горные машины и оборудование», «Промышленная электроника», «Цифровая схемотехника».

Дисциплина «Автоматика машин и установок горного производства» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства», «Эксплуатация систем автоматизации», «Эксплуатация систем электроснабжения», «Эксплуатация систем электропривода».

Особенностью дисциплины «Автоматика машин и установок горного производства» является то, что она охватывает комплекс проблем, имеющих отношение к разработке систем управления на основе микропроцессорной техники и промышленных контроллеров в устройствах автоматизации горного производства, и направлена на овладение методами научно-исследовательской работы и умелого их применения.

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

Процесс изучения дисциплины «Автоматика машин и установок горного производства» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен участвовать в проектировании систем автоматического управления горного производства	ПКС-4	ПКС-4.1. Знать: схемы и классификацию систем автоматического управления горного производства; устройство и принципы действия элементов и устройств, входящих в состав систем автоматического управления горного производства; принципы построения и функционирования систем автоматического управления, горного производства. ПКС-4.2. Уметь: использовать методы расчета основных параметров и характеристик электрических систем; осуществлять обоснованный выбор элементов и устройств, входящих в состав систем автоматического управления горного производства. ПКС-4.3. Владеть: базовыми навыками проектирования систем автоматического управления горного производства.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 акад. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		А	В
Аудиторные занятия (всего), в т.ч.	86	32	54
Лекции	52	16	36
Практические занятия (ПЗ)	34	16	18
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	58	22	36
Подготовка к лекциям	13	4	9
Подготовка к практическим занятиям	22	6	16
Работа в библиотеке	14	3	11
Подготовка к зачету	9	9	
Промежуточная аттестации - зачет (З), экзамен (Э)	3, Э(36)	3	Э(36)
Общая трудоемкость дисциплины			
ак. час	180	54	126
зач. ед.	5	1,5	3,5

4.2. Содержание дисциплины

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

4.2.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий			
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента
1	Раздел 1. Общие принципы автоматизации горного производства	26	8	8	10
2	Раздел 2. Программное обеспечение систем автоматизации машин и установок горного производства	28	8	8	12
3	Раздел 3. Основные методы синтеза дискретных систем автоматизации установок горного производства	26	10	6	10
4	Раздел 4. Технические средства автоматизации предприятий горнодобывающей промышленности	24	10	4	10
5	Раздел 5. Технические средства автоматизации предприятий горноперерабатывающего комплекса	24	10	4	10
6.	Раздел 6. Технические средства диспетчерской службы на горных предприятиях	16	6	4	6
	Итого:	144	52	34	58

4.2.2 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Раздел	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Основные задачи и направления развития технических систем автоматизации на горных предприятиях. Устройства контроля и	8

		автоматики на базе микропроцессорной техники. Структура микропроцессорных систем управления. Программируемые логические контроллеры. Промышленные сети. Протоколы обмена.	
2	Раздел 2	Программирование микропроцессорных систем на языке ассемблер. Основы программирования на стандартизированных языках МЭК (<i>IEC</i>) стандарта <i>IEC61131-13</i> . Язык лестничных диаграмм (<i>LD</i>). Язык функциональных блоков (<i>FBD</i>). Язык диаграмм состояний (<i>SFC</i>). Язык списков инструкций (<i>IL</i>). Язык структурированных текстов (<i>ST</i>). Настройка и программирование контроллеров в среде программирования <i>CoDeSys</i> . Методы отладки программ.	8
3	Раздел 3	Математические основы построения управляющих устройств систем автоматики. Основные методы синтеза дискретных автоматов. Особенности реализации управляющих устройств на базе микропроцессорных систем, промышленных контроллеров и на основе программируемых логических матриц.	10
4	Раздел 4	Автоматика систем управления шахтной водоотливной установкой, вентилятора главного проветривания, вентилятора местного проветривания. Автоматика проходческих машин и комбайнов. Автоматика ленточных и скребковых конвейеров. Автоматика подъемных установок шахт и рудников на постоянном и переменном токе. Автоматика на большегрузном карьерном автотранспорте.	10
5	Раздел 5	Автоматика системы управления конусной дробилкой. Автоматика системы управления щековой дробилкой. Автоматика гидротранспорта минерального сырья. Автоматика системы управления шаровой мельницей, магнитным сепаратором. Система автоматики дискового и качающегося питателей.	10
6.	Раздел 6	Иерархия систем управления. Определение и общая структура <i>SCADA</i> -системы. Функциональная структура <i>SCADA</i> . Особенности <i>SCADA</i> как процесса управления в горной промышленности. Человеко-машинный интерфейс (<i>HMI</i>). Инженерные решения, обеспечивающие взаимодействие человека-оператора с управляемыми им машинами. Интеллектуальные периферийные устройства.	6
Итого:			52

4.2.3 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Раздел	Наименование практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Изучение устройств ввода буквенно-цифровой информации и устройств вывода информации	2
		Изучение управлением последовательным интерфейсом	2
		Исследование дискретных портов ввода-вывода	2
		Изучение основных этапов разработки ПЛИС в программной среде « <i>MAX+PLUS II</i> ».	2
2	Раздел 2	Изучение команд пересылки данных, команд арифметических и логических операций языка ассемблер	2
		Изучение команд сравнения, условных и безусловных переходов языка ассемблер	2

№ п/п	Раздел	Наименование практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
		Изучение команд вызова подпрограмм и возвращения из них, команд ввода-вывода, управления и работы со стеком языка ассемблер	4
3	Раздел 3	Разработка автоматической системы управления загрузочным устройством бункера	2
		Разработка автоматической системы контроля длительности энергопотребления в солнечной энергетической установке.	2
		Разработка автоматической системы управления перемещающим устройством контактных чанов для минерального сырья	2
4	Раздел 4	Разработка автоматической системы управления шахтным водоотливом	2
		Разработка автоматической системы управления шахтными вентиляторами	2
5	Раздел 5	Разработка автоматической системы управления компрессорной станцией	2
		Разработка автоматической системы управления конвейерным транспортом	2
6	Раздел 6	Разработка интерфейса оператора автоматизированной системы управления в <i>SCADA Trace Mode</i>	2
		Разработка проекта системы управления автоматизированным участком получения пара с применением электропарогенератора в <i>SCADA Trace Mode</i>	2
Итого:			34

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

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

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

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

Практические занятия. Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

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

Лабораторные работы. Цели лабораторных занятий:

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

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

Консультации (текущая консультация, накануне промежуточной аттестации) 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.

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

6.1. Оценочные средства самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1.

1. Аппаратная и программная реализация алгоритма технологическим оборудованием.
2. Использование АЦП и ЦАП в микропроцессорных системах управления.
3. Программно-управляемый обмен данными, синхронный и асинхронный способы обмена.
4. Динамические и статические элементы памяти.
5. Использование стековой памяти при обработке прерываний.

Раздел 2.

1. Язык ассемблера. Основные особенности программирования.
2. Структура команд микропроцессора. Код операции.
3. Линейная структура программы, программы с ветвлениями, вызовами подпрограмм.
4. Директивы, инструкции, управляющие работой компилятора.
5. Эскизное проектирование и написание программ на уровне блок-схем и перечня основных операций по организации цикла управления и контроля.

Раздел 3.

1. Метод циклограмм, проверки реализуемости метода.
2. Алгоритм анализа и синтеза многотактных схем с помощью алгебры состояний и событий.
3. Задачи, решаемые промышленным контроллером в рамках системы автоматического управления производственным оборудованием.
4. Обработка информации в режиме реального времени в промышленных контроллерах.
5. Инструментально-программный комплекс *CoDeSys*.

Раздел 4.

1. Оборудование и автоматизация очистных забоев.
2. Характеристика добычной машины как объекта управления
3. Система автоматизированного контроля и управления электроснабжением шахты.
4. Автоматизированные системы плавного пуска и регулирования скорости тяжелых конвейеров.
5. Автоматизированное управление экскаваторно-железнодорожным и экскаваторно-автомобильными комплексами.

Раздел 5.

1. Совокупность основных входных и выходных параметров конусной и щековой дробилок как объектов системы автоматического регулирования.
2. Влияние прочности материала на статические и динамические характеристики дробилки.
3. Автоматический контроль производительности, крупности дробленого продукта, заполнения бункеров и состояния оборудования.
4. Непрерывный автоматический контроль плотности пульпы с помощью фотометрического, пьезометрического, гидростатического, весового и радиометрического методов.
5. Системы контроля гранулометрического состава пульпы; расхода воды по секциям, уровня магнетита в дешламаторах.

Раздел 6.

1. Основные задачи, решаемые SCADA-системами, интегрированные SCADA-системы.

2. Автономные, клиент-серверные и распределенные архитектуры SCADA-систем.
3. Требования, предъявляемые к SCADA-системам, в том числе с учетом их информационной безопасности.
4. Программа, обеспечивающая создание пользовательских отчетов о технологических событиях. (генератор отчетов).
5. Человеко-машинный интерфейс (HMI) как инструмент, позволяющий человеку-оператору представлять данные о ходе технологического процесса.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к зачету:

1. В чем состоит основной критерий автоматизации на горных предприятиях?
2. Как называется система управления, предназначенная для поддержания постоянного значения одной или нескольких регулируемых величин при произвольно изменяющихся внешних возмущениях?
3. В каком из блоков микропроцессора происходит обработка данных?
4. Как связана разрядность шины адреса с объемом адресуемой памяти?
5. Какая информация хранится в ПЗУ?
6. В чем заключается принцип конвейерной обработки данных в микропроцессоре?
7. Каков принцип записи информации в DRAM и SRAM?
8. Какие флаги меняют свое значение при осуществлении операций сравнения?
9. В каких случаях используется обмен данными без прерываний?
10. Какой из способов обмена данными не поддерживает программно-управляемый обмен?
11. Что называется интерфейсом, какие типы интерфейса Вы знаете?
12. Дайте определение термину «программируемый логический контроллер».
13. В чем заключается прямой доступ в память?
14. Дайте определение прерыванию, назовите его виды.
15. Какие устройства необходимы для подключения первичных измерительных преобразователей к микропроцессорным системам?
16. Дайте определение протокола передачи данных, какие сетевые протоколы Вы знаете?
17. Что понимается под языками программирования высокого и низкого уровня?
18. В чем заключаются принципы структурного программирования?
19. Дайте определение языка ассемблер, перечислите его достоинства и недостатки.
20. Приведите основные программные конструкции структурного программирования.
21. Дайте определение транслятора, укажите основные виды трансляторов.
22. На каких языках производится программирование промышленных контроллеров?
23. В каких случаях целесообразно использовать язык ассемблер? Приведите примеры типичных команд ассемблера.
24. Дайте определение директивы, приведите примеры директив.
25. Перечислите языки программирования, входящие в стандарт МЭК IEC 61131, на каких принципах они базируются?
26. Дайте определение термину «объектно-ориентированное программирование».
27. Охарактеризуйте инструментальный программный комплекс *CoDeSys*. Какой набор инструментов включает в свой состав среда программирования *CoDeSys*?
28. Как называется парадигма программирования, в основе которой лежит представление программы в виде иерархической структуры блоков?
29. В связи с чем появилась возможность создавать аппаратно-независимые библиотеки для промышленных контроллеров?
30. Как называется совокупность файлов, которые компилятор использует для создания исполняемого файла?
31. Какие линии связи используются в промышленных сетях для передачи информации?
32. Чем характеризуются сети «жесткого» и «мягкого» реального времени?

33. Каким образом используется стековая память при обработке сигнала прерывания?

34. Как называется прикладная программа, разработанная с целью помочь разработчикам программного обеспечения учитывать и контролировать ошибки и неполадки, найденные в программах?

35. Каким образом исключается дребезг при работе с датчиками, имеющими механические или электромеханические контакты?

36. Как называется метод передачи энергии или информационного сигнала между электрическими цепями, не имеющими непосредственного электрического контакта между ними?

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант 1.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	С какой целью используются SCADA системы?	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
2.	Какая часть архитектуры модульного ПЛК обеспечивает передачу информации между блоками?	1. Центральный модуль 2. Внутренняя шина 3. Периферийный модуль 4. Клеммный блок
3.	Какой сенсор предназначен для одновременного сбора информации по различным типам измеряемых величин?	1. Частотно-аналоговый сенсор 2. Мультисенсор 3. Цифровой сенсор 4. Интеллектуальный сенсор
4.	Что понимают под протоколом обмена?	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
5.	Что находится на первом уровне в иерархии автоматизированной системы?	1. Рабочие станции с HMI интерфейсом 2. Датчики и исполнительные устройства 3. ПЛК и модули аналогово-цифрового и дискретного преобразований 4. автоматизированная система управления предприятием
6.	Какие из приведенных объектов не относятся к категории опасных промышленных объектов?	1. Объекты, использующие стационарно установленные грузоподъемные механизмы 2. Объекты, на которых ведутся горные

		<p>работы по обогащению полезных ископаемых</p> <p>3. Объекты строительства</p> <p>4. Объекты, на которых используется оборудование, работающее при избыточном давлении</p>
7.	Что является основным критерием использования АСУ ТП?:	<p>1. Себестоимость выходного продукта при заданном его качестве</p> <p>2. Производительность технологического объекта управления при заданном качестве выходной продукции и (или) параметры процесса</p> <p>3. Характеристики выходного продукта</p> <p>4. Производительность труда</p>
8.	Как называется способность технических средств функционировать с заданным качеством в заданной электромагнитной обстановке?	<p>1. Электромагнитная совместимость</p> <p>2. Качество электрической энергии</p> <p>3. Помехоустойчивость</p> <p>4. Энергоэффективность</p>
9.	К преимуществам комплексных систем управления НЕ относится	<p>1. Повышение эффективности процесса,</p> <p>2. Уменьшение энергопотребления,</p> <p>3. Повышение безопасности производств.</p> <p>4. Высвобождение рабочего персонала</p>
10.	К какому классу относятся газоанализаторы, определяющие энергию выделяемого тепла при прохождении химической реакции в смеси газов?	<p>1. Фотоколориметрические</p> <p>2. Электрохимические</p> <p>3. Термохимические</p> <p>4. Термокондуктометрические</p>
11.	К основным средствам автоматизации конвейерного транспорта НЕ относятся:	<p>1. Устройства, улавливающие ленту при ее разрыве</p> <p>2. Конвейерные весы</p> <p>3. Датчики схода ленты</p> <p>4. Устройства контроля скорости движения</p>
12.	Каким образом получается аппаратное значение сигнала в SCADA-системе?	<p>1. За счет масштабирования</p> <p>2. За счет мультиплексирования</p> <p>3. За счет дешифрации</p> <p>4. За счет сглаживания и фильтрации пиковых значений</p>
13.	Основная задача автоматизации добычных машин подземных горных предприятий	<p>1. Снижение энергопотребления</p> <p>2. Повышение производительности транспортного оборудования</p> <p>3. Повышение межремонтного срока оборудования</p> <p>4. Повышение производительности и качества добываемой горной массы</p>
14.	Как называется система управления, предназначенная для поддержания постоянного значения одной или не-	<p>1. Следящая</p> <p>2. Программная</p> <p>3. Система стабилизации</p>

	скольких регулируемых величин при произвольно изменяющихся внешних возмущениях?	4. Система регулирования
15.	Возмущающие воздействия, отражающие специфику автоматизации добычных машин подземных горных предприятий	1. Наличие взрывоопасной среды и изменение питающего напряжения 2. Ограниченное пространство 3. Случайный характер изменения сопротивления резанию, мощности пласта, наличие взрывоопасной среды, ограниченное пространство 4. Изменение наружной температуры, влажности и водообильности горизонтов
16.	Какое устройство используется в промышленных контроллерах для подключения большого количества сигналов к одному входу?	1. Компаратор 2. Мультиплексор 3. Демультимплексор 4. АЦП
17.	Что является регулируемым параметром дробильной установки	1. Производительность питателя 2. Мощность привода входного питателя 3. Скорость рабочего органа дробилки 4. Напряжение переменного тока
18.	Какая из формул соответствует основной формуле метода циклограмм с учетом реализуемости всех проверок?	1. $z = \overline{f'} \cdot f''$ 2. $z = f' \cdot \overline{f''}$ 3. $z = f' + z \cdot \overline{f''}$ 4. $z = f' \cdot \overline{f''} + f''$
19.	Как называется схема, определяющая полный состав элементов и связей между ними и дающая детальное представление о принципах работы изделия?	1. Структурная 2. Функциональная 3. Монтажная 4. Принципиальная
20.	Какие проверки метода циклограмм не выполняются для функции, если она описывается формулой $z = a \cdot b + c \cdot d$?	1. 1 проверка 2. 2 проверка 3. все проверки выполняются 4. 1 и 2 проверки

Вариант 2.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	На базе каких сенсоров строятся измерительные системы с распределенным интеллектом?	1. Интеллектуальных 2. Цифровых 3. Амплитудно-аналоговых 4. Частотно-аналоговых
2.	К какому классу относятся газоанализаторы, состоящие из ячейки и нагревательного элемента и определяющие	1. Фотоколориметрические 2. Электрохимические 3. Термохимические

	наличие газа в воздухе по изменению тока и температуры?	4. Термокондуктометрические
3.	Цель автоматизации выемки горной массы подземным способом	1. Снижение мощности преобразовательных подстанций 2. Повышение эффективности и уровня безопасности горных работ 3. Снижение количества подземных горных выработок 4. Повышение мощности добычного оборудования
4.	Контролируемые параметры горных машин	1. Потребляемая мощность, скорость подачи рабочего органа на забой и граница порода-уголь 2. Скорость подачи рабочего органа на забой 3. Потребляемая мощность и производительность машины 4. Величина среза стружки горной массы и потребляемая мощность
5.	В каком сенсоре производится непосредственное преобразование измеряемой величины в цифровой код?	1. Мультисенсоре 2. Цифровом 3. Аналого-цифровом 4. Псевдо-цифровом
6.	Цель автоматизации пусковых режимов рудничных поездов	1. Снижения количества поездов на откаточном горизонте 2. Увеличение массы поезда 3. Снижение затрат энергии на буксование колёс и повышение срока службы электромеханического оборудования 4. Повышение скорости движения поездов
7.	Какой из параметров датчиков показывает наибольшую точность измерения величины ?	1. Разрешающая способность 2. Погрешность измерения 3. Чувствительность 4. Линейность
8.	Какая из проверок реализуемости циклограмм учитывает влияние различных периодов включения выходного элемента друг на друга?	1. 1 проверка 2. 2 проверка 3. 3 проверка 4. 4 проверка
9.	Какая из формул соответствует формуле метода циклограмм с учетом нереализуемости 1 и 3 проверок?	1. $z = f' + z \cdot \overline{p''} \cdot f''$ 2. $z = f' \cdot z \cdot \overline{p''} \cdot f''$ 3. $z = (f' + z \cdot \overline{f''}) \cdot p''$ 4. $z = f' + z \cdot \overline{f''} \cdot p''$
10.	Цель автоматизации водоотливных установок	1. Обеспечение надежной откачки воды при минимуме затрат 2. Сокращение потребления электроэнергии 3. Исключение переполнения водосборника

		4. Обеспечение надежной работы датчиков контроля уровня воды в водосборнике
11.	Как называется интервал времени, в течение которого на циклограмме не изменяется состояние ни одного из входных, промежуточных или выходных элементов?	1. Временная задержка 2. Период включения 3. Такт 4. Период отключения
12.	Принцип действия радиоволновых датчиков границы «уголь-порода» основан на:	1. Различии в диэлектрических свойствах угля и вмещающих пород 2. Различии в поглощении ультразвуковых колебаний 3. На принципе комптоновского рассеяния гамма лучей 4. На принципе вдавливания измерительного элемента в уголь или породу
13.	Как называется проектный материал, на основании которого производятся монтажные работы в части установки щитов, соединительных коробок, приборов и других средств автоматизации, а также прокладки электрических и трубных проводок?	1. Чертежи трасс 2. Схемы электрических соединений 3. Схемы гидравлических соединений 4. Схемы питания
14.	Цель автоматизации проветривания подземных горных выработок	1. Повышение производительности добычных участков 2. Повышение производительности транспортных систем 3. Создание комфортных условий и повышение безопасности при минимальных затратах 4. Увеличение производительности проходческих комплексов
15.	Какие проверки метода циклограмм не выполняются для функции, если она описывается формулой $z = \bar{a} \cdot b + c$?	1. 2 проверка 2. 1 и 2 проверка 3. все проверки выполняются 4. 1 проверка
16.	Критерий автоматизации при постоянной производительности машины и крепости пород	1. Поддержание оптимальной величины среза горной массы 2. Обеспечение оптимальной величины скорости рабочего органа 3. Поддержание оптимальной величины потребляемой мощности 4. Поддержание постоянства подачи режущего органа на забой
17.	Что называется схемой подключения?	1. Функциональная схема АСУТП 2. Схема внешних электрических и трубных проводок 3. Принципиальная электрическая схема

		4. Принципиальная гидравлическая схема
18.	Назначение комплекса «Метан»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выдача сигнала на автоматическое отключение электрической энергии контролируемого объекта при достижении предельно допустимой концентрации метана 2. Включение вентилятора местного проветривания 3. Контроль содержания метана в шахтной атмосфере 4. Выдача звукового сигнала о превышении допустимой концентрации метана
19.	Как называется комплекс работ по созданию систем автоматизации и доведению этих систем до состояния, при которых они могут успешно эксплуатироваться?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пусконаладочные работы 2. Монтажные работы 3. Проектные работы 4. Научно-исследовательские работы
20.	Какая из формул соответствует формуле метода циклограмм с учетом не реализуемости только 1 проверки?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $z = f' \cdot \overline{f''}$ 2. $z = f' + z \cdot \overline{f''}$ 3. $z = f' \cdot \overline{p'' \cdot f''}$ 4. $z = f' + z \cdot \overline{p'' \cdot f''}$

Вариант 3.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	Как называется этап автоматизации, при котором весь комплекс операций по добыче полезного ископаемого, его транспортировке, а также вспомогательные операции осуществляемые 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
2.	Что даёт программное управление режущим органом комбайна избирательного действия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличение межремонтного срока службы электромеханического оборудования 2. Сокращение потребления электроэнергии 3. Снижение загазованности забоя 4. Повышение производительности проходки
3.	Как называется схема, которая показывает внешние и внутренние соединения между конструктивно законченными узлами изделия?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Функциональная 2. Структурная 3. Принципиальная 4. Монтажная

4.	Как называется прикладная программа, предназначенная для разработки человеко-машинного интерфейса?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Система логического управления 2. Программа-редактор SCADA-системы 3. Система управления тревогами 4. Сервер ввода-вывода
5.	Какая проверка метода циклограмм не выполняется, если возникает ложное срабатывание в периоде отключения выходного элемента?	<ol style="list-style-type: none"> 1. 3 проверка 2. 1 проверка 3. 2 проверка 4. все проверки выполняются
6.	Цель автоматизации управления конвейерными линиями	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обеспечение назначенного срока службы конвейеров и повышение уровня безопасности 2. Увеличение производительности конвейерной линии 3. Снижение потребления электроэнергии 4. Уменьшения количества одновременно работающих конвейеров
7.	Как называется совокупность труб и трубных кабелей с относящимися к ним креплениями, поддерживающими и защитными конструкциями?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Электрическая схема 2. Пневматическая схема 3. Чертежи трасс 4. Трубная проводка
8.	Как называется программно-аппаратный комплекс сбора данных и диспетчерского контроля?	<ol style="list-style-type: none"> 1. микропроцессорная система 2. SCADA-система 3. АСУ ТП 4. ПЛК
9.	Как называется совокупность проводов и кабелей с относящимися к ним креплениями, поддерживающими и защитными конструкциями, обеспечивающих электрическую связь между приборами, регуляторами и аппаратурой управления?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Трубная проводка 2. Электрическая проводка 3. Принципиальная схема 4. Функциональная схема
10.	Основная цель автоматизации буровых станков	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уменьшение потребления энергии 2. Улучшение условий труда и культуры производства 3. Выдержать с заданной точностью направление скважины 4. Увеличение производительности при высоком качестве проходки скважин
11.	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?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сегментном 2. Табличном 3. Адресном 4. Графическом
12.	Как называется схема, разъясняющая определённые процессы, протекающие в отдельных функциональных цепях изделия?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Структурная 2. Принципиальная 3. Функциональная 4. Монтажная
13.	Как называется устройство отображения информации и связи между вычислитель-	<ol style="list-style-type: none"> 1. Индикатор 2. Внешний интерфейс

	ной машиной и оператором?	3. Человеко-машинный интерфейс 4. Шинный интерфейс
14.	Цель автоматизации взрывания скважинных зарядов	1. Экономия взрывчатки 2. Повышение интенсивности и равномерности дробления горной массы 3. Уменьшение численности обслуживающего персонала 4. Снижение запыленности окружающей среды
15.	При каком методе составления схем электрических соединений на монтажной схеме условными линиями показывается вся соединительная проводка?	1. Адресном 2. Табличном 3. Строчном 4. Графическом
16.	Что такое «аварийный» режим работы системы автоматизированного управления проветриванием горных выработок?	1. Повышение подачи свежего воздуха на аварийные участки 2. Поддержание параметров рудничной атмосферы в допустимых пределах в максимально возможном количестве контролируемых мест и создание оптимальных условий для устранения аварии 3. Ввод резервного вентилятора в работу 4. Обеспечение работы вентиляторов с максимальной производительностью
17.	Как называется фрагмент памяти программ, который обеспечивает передачу управления непосредственно обработчику прерываний?	1. Компилятор 2. Вектор прерываний 3. Прерывание 4. Интерпретатор
18.	Назначение аппаратуры автоматизации загрузки скипов	1. Уменьшение времени загрузки 2. Обеспечение заданной тахограммы работы подъемного сосуда 3. Снижение потребления электроэнергии 4. Обеспечение точности дозировки горной массы при загрузке скипов
19.	На основе каких элементов реализуется гальваническая развязка в промышленных контроллерах?	1. Оптопары 2. Тиристоры 3. Резисторы 4. Конденсаторы
20.	Что определяет разрядность промышленного контроллера?	1. Длину единицы информации, с которой оперирует контроллер 2. Разрядность шины адреса 3. Разрядность шины управления 4. Объем адресуемой памяти

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

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение более 50 % лекционных и практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
Не зачтено	Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

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)
Посещение менее 50 % лекционных, лабораторных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных, лабораторных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных, лабораторных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных, лабораторных и практических занятий
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Уверенно находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Безошибочно находит решения предусмотренных 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 при тестовой форме проведения экзамена:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-50	Неудовлетворительно
51-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Ившин, В.П. Современная автоматика в системах управления технологическими комплексами: учебник / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. М.: ИНФРА-М, 2020. – 402 с. – ISBN 978-5-16-013335-5. <https://znanium.com/catalog/document?id=358695>
2. Пигарев Л. А. Проектирование САР технологических процессов: учебное пособие [Электронный ресурс] Издательство: СПбГАУ, 2017. – 199 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=480404&sr=1
3. Чепчуров, М.С. Автоматизация производственных процессов: учебное пособие / М.С. Чепчуров, Б.С. Четвериков. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 274 с. – ISBN 978-5-16-014256-2. <https://znanium.com/catalog/document?id=363749>.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Герасимов А. В., Титовцев А. С. Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем: учебное пособие [Электронный ресурс] Издательство: Издательство КНИТУ, 2014. – 128 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=427985&sr=1
2. Жежера, Н.И. Микропроцессорные системы автоматизации технологических процессов: учебное пособие / Н. И. Жежера. - 2-е изд. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 240 с.: ил., табл. - ISBN 978-5-9729-0517-1. <https://znanium.com/catalog/product/1167765>
3. Калиниченко, А. В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике: учебное пособие / А. В. Калиниченко, Н. В. Уваров, В. В. Дойников. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 580 с. - ISBN 978-5-9729-0494-5. <https://znanium.com/catalog/product/1168598>
4. Павлов, Ю.А. Основы автоматизации производства: учебное пособие / Ю. А. Павлов. – Москва: Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2017. - 280 с. – ISBN 978-5-90846-78-5. <https://znanium.com/catalog/product/1239184>
5. Трофимов, В.Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: учебное пособие / В. Б. Трофимов, С. М. Кулаков. - 2-е изд., испр. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 256 с.: ил., табл. - ISBN 978-5-9729-0488-4. <https://znanium.com/catalog/product/1167725>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Федоров Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП : проектирование и разработка: учебно-практическое пособие : в 2 т. Т.1 [Электронный ресурс] Издательство: Инфра-Инженерия, 2017. – 449 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=466779&sr=1
2. Федоров Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП : проектирование и разработка: учебно-практическое пособие : в 2 т. Т.2 [Электронный ресурс] Издательство: Инфра-Инженерия, 2017. – 485 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=466781&sr=1
3. Демин М. С., Зеленский Е. Г. Основы компьютерного проектирования в электроэнергетике: лабораторный практикум. [Электронный ресурс] Издательство: СКФУ, 2016. – 167 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=458186&sr=1

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

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://www.rsl.ru/>
3. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>

4. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
5. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
6. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
7. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
8. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс]: www.garant.ru/.
9. Термические константы веществ. Электронная база данных: <http://www.chem.msu.ru/cgi-bin/tkv.pl>
10. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»: <https://e.lanbook.com/books>
11. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://elibrary.rsl.ru/>
12. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
13. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»: www.biblio-online.ru.
14. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукоنت»»: <http://rucont.ru/>
15. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий

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

Аудитории для проведения лекционных занятий (Учебный центр №2)

Аудитория оснащена следующим оборудованием: 26 посадочных мест, Стол 210×60×72 - 13 шт, Стул ИСО - 37 шт, Доска под фломастер 100×200 - 1 шт, Стол преподавателя с трибуной 160×55×72 - 1 шт, Рамка 1190×890 - 8 шт.

Аудитории для проведения практических занятий (Учебный центр №2)

Практические занятия выполняются в компьютерном классе кафедры.

Аудитория 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.

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 ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».

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., 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 ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»).

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

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

4. Statistica for Windows (ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»).

5. LabView Professional (ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»).

6. MathCad Education (Договор №1134-11/12 от 28.11.2012 «На поставку программного обеспечения», Договор №1135-11/12 от 28.11.2012 «На поставку программного обеспечения»).