

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



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

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
доцент Растворова И.И.

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ТЕХНИКИ

Уровень высшего образования:	<i>Бакалавриат</i>
Направление подготовки:	<i>11.03.04 Электроника и наноэлектроника</i>
Направленность (профиль):	<i>Промышленная электроника</i>
Квалификация выпускника:	<i>бакалавр</i>
Форма обучения:	<i>очная</i>
Составитель:	<i>доцент Бурылов Д.А.</i>

Рабочая программа дисциплины «Основы микропроцессорной техники» разработана:

– в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки, «11.03.04 Электроника и нанoeлектроника», утвержденного приказом Минобрнауки России № 927 от 19 сентября 2017 г.;

– на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки «11.03.04 Электроника и нанoeлектроника», направленность (профиль) «Промышленная электроника».

Составитель _____ к.т.н., доцент Д.А. Бурылов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электронных систем от 31.01.2022 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой _____ Д.Т.Н., доц. И.И. Растворова

Рабочая программа согласована:

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Основы микропроцессорной техники»:

- подготовка бакалавров, обладающих широким кругозором в области вычислительной техники и умеющих профессионально создавать прикладные программы при конструировании и разработке современных автоматических и автоматизированных систем управления промышленными объектами и процессами на основе микропроцессорной техники.

Студенты должны получить основы знаний в области аппаратного и программного обеспечения микропроцессорных средств управления промышленными устройствами. Изучение дисциплины направлено на освоение принципов построения и функционирования микропроцессорных систем.

Основные задачи дисциплины: усвоение основных положений современной теории создания и применения микропроцессорных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Основы микропроцессорной техники» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «11.03.04 Электроника и наноэлектроника» и изучается в 6 и 7 семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы микропроцессорной техники» являются «Основы проектирования электронной компонентной базы», «Схемотехника», «САПР электронных устройств», «Микроэлектроника».

Дисциплина «Основы микропроцессорной техники» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Электронные промышленные устройства», «Теория автоматического управления», «Отладочные средства микропроцессорных систем».

Особенностью дисциплины является получение практических навыков работы с микроконтроллерами.

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

Процесс изучения дисциплины «Основы микропроцессорной техники» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1	УК-1.1. Знать методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа
Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПКС-1	ПКС-1.2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 6 зачётных единиц, 216 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		6	7
Аудиторная работа, в том числе:	85	17	68
Лекции (Л)	34	17	17
Практические занятия (ПЗ)	51	-	51
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	95	1	94
Выполнение курсовой работы (проекта)	-	-	
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-	
Подготовка к практическим занятиям	30	-	30
Подготовка к лабораторным занятиям	30	-	30
Работа с литературой	35	1	34
Промежуточная аттестация – зачет (З), экзамен (Э)	36	3	Э (36)
Общая трудоёмкость дисциплины			
ак. час.	216	18	198
зач. ед.	6	0,5	5,5

4.2. Содержание дисциплины

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

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1 «Архитектура микропроцессорных систем»	25	6	4	-	15
Раздел 2 « Организация микроконтроллеров»	30	6	4	-	20
Раздел 3 «Изменяемый функциональный блок»	39	6	13	-	20
Раздел 4 «Семейство микроконтроллеров PIC»	40	8	12	-	20
Раздел 5 «Особенности архитектуры микроконтроллеров PIC16F1619»	46	8	18	-	20
Всего:	180	34	51	-	95
Экзамен	36				
Итого:	216				

4.2.2. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах	
			6	7
1	Раздел 1. Архитектура микропроцессорных систем	1.1 Базовые понятия и определения 1.2 Типовая архитектура микропроцессорной системы 1.3 Программное обеспечение микропроцессорных систем	6	
2	Раздел 2. Организация микроконтроллеров	2.1 Процессорное ядро микроконтроллера 2.2 Структура портов ввода-вывода	6	
3	Раздел 3. Изменяемый функциональный блок	3.1 Описание периферии независимой от ядра 3.2 Организация работы таймеров 3.3. Обработка прерываний.	5	1
4	Раздел 4. Семейство микроконтроллеров PIC	4.1 Работа интерфейсов USART, SPI, I ² C 4.2. Организация внутрисхемного программирования		8
5	Особенности микроконтроллеров PIC16F1619	5.1 Описание работы АЦП, ЦАП, датчика температуры, FVR, компараторов 5.2. Работа модулей ШИМ, ССР, ZCD		8
Итого по семестрам:			17	17
Итого:			34	

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах, 7 семестр
1	Раздел 1	Структура команд МК с различными способами адресации	2
		Структура команд пересылки и их исполнение МК	2
2	Раздел 2	Структура арифметических команд и их исполнение МК	2
		Структура логических команд и их исполнение МК	2
3	Раздел 3	Структура команд передачи управления и их исполнение МК	3
		Реализация разветвляющихся и циклических алгоритмических структур	
		Разработка, отладка и исследование программ с выполнением арифметических операций	10
Разработка, отладка и исследование программ с выполнением логических операций			
4	Раздел 4	Инициализация аппаратных средств МК	2
		Разработка, отладка и исследование программ с разветвляющейся и циклической структурой	10
5	Раздел 5	Реализация подпрограмм процедур и функций	2
		Реализация подпрограмм обработки прерываний	2
		Разработка, отладка и исследование программ работы с цифровыми интерфейсами	14
		Разработка, отладка и исследование программ работы с аналоговыми периферийными устройствами	
Итого:			51

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.

Консультации (текущая консультация, накануне зачета – 6 семестр, экзамена – 7 семестр) 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 для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Архитектура микропроцессорных систем

1. Микропроцессорная система (МПС)
2. Архитектура микропроцессорных систем – с общей, единой, отдельными шинами (принстонская, фон-неймановская, гарвардская архитектуры)
3. Режимы работы микропроцессорной структуры
4. Типы микропроцессорных систем
5. Назначение инструментальных средств: редактор текста, транслятор, библиотека подпрограмм, редактор связей (компановщик), загрузчик, отладчик.

Раздел 2. Организация микроконтроллеров.

1. Основная функция центрального процессора
2. Способы адресации операндов
3. Функции схемы управления режимами работы МК
4. Память программ
5. Внешняя память

Раздел 3. Изменяемый функциональный блок.

1. Таймеры/счётчики и процессоры событий
2. Средства обеспечения надёжной работы МК
3. Сторожевой таймер

4. Модуль прерываний МК
5. Синтаксис и семантика языка Си
6. Реализация подпрограмм обработки прерываний.

Раздел 4. Семейство микроконтроллеров PIC.

1. Работа интерфейса USART
2. Работа интерфейса SPI
3. Работа интерфейса I²C
4. Организация внутрисхемного программирования
5. Работа с периферией независимой от ядра

Раздел 5. Особенности архитектуры микроконтроллеров PIC16F1619

1. Работа АЦП, ЦАП
2. Измерение температуры с помощью встроенного датчика температуры
3. Работа модуля FVR
4. Работа модуля ZCD
5. Работа модуля CCP

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета, экзамена)

6.2.1. Примерный перечень вопросов к зачёту, экзамену (по дисциплине):

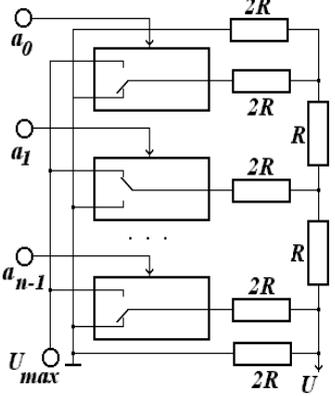
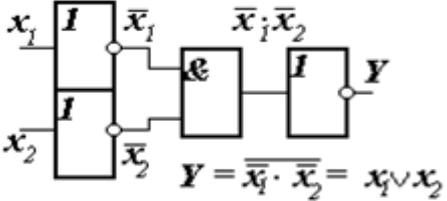
1. Разрядность ядра микроконтроллера PIC16
2. Архитектура микроконтроллера PIC16
3. Какой тип памяти используется для хранения данных при отключении питания?
4. С какими типовыми задачами встречаются производители мощных электронных устройств?
5. К чему ведет увеличение функциональности и производительности электронных устройств?
6. Первый исторический тип монитора
7. Что не является тенденцией в истории развития электроники?
8. Какой тип электронной аппаратуры по длине волны относится к интервалу от 10-6 до 10-4 м?
9. К квантово-размерным эффектам относятся....
10. Наблюдение квантово-размерного эффекта возможно только если....
11. Поведение подвижных носителей заряда (электронов и дырок) в наноразмерных структурах определяют фундаментальные явления
12. Ограничение движения электронов (дырок) в низкоразмерной структуре, приводящее (вследствие их квантово-волновой природы) к ненулевому минимальному значению энергии и к дискретности энергий разрешенных состояний, называют...
13. Объект, для которого движение электронов ограничено в 1 направлении – это...
14. Какой материал металлизации интегральных схем позволяет достичь меньших размеров элементов, по сравнению с алюминием?
15. Какой таймер используется в качестве задающего устройства модуля ШИМ в микроконтроллере Pic 16F 1619?
16. Квантовой точкой является ...
17. Какой полупроводниковый материал наиболее широко применяется для изготовления интегральных схем?
18. Размер апертуры трафарета для паяльной пасты должен быть ...
19. Температура оплавления паяльной пасты ...
20. Типовое время оплавления паяльной пасты в конвекционной печи составляет ...
21. Приборы, в которых сфокусированный в узкий луч поток электронов взаимодействует с мишенью (экраном), называются...
22. Какой тип излучения лежит в основе принципа действия тепловизора?

23. Физическими ограничениями, препятствующими уменьшению размеров МДП-транзисторов являются ...
24. Электровакуумные приборы, генерирующие высокочастотное излучение – это...
25. Если поместить тонкий слой полупроводника с широкой запрещённой зоной между двумя полупроводниками с узкой запрещённой зоной, то получится...
26. Помещая тонкий слой полупроводника с узкой запрещённой зоной между двумя слоями материала с более широкой запрещённой зоной, получают...
27. В каком году был создан первый электронный прибор?
28. Нанoeлектроника базируется на ...
29. Самый распространённый метод получения углеродных нанотрубок — это...
30. Трехэлектродный прибор, предназначенный для формирования коротких импульсов высокого напряжения при больших токах в нагрузке – это ...

6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету, экзамену

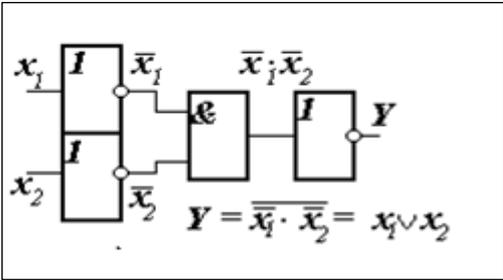
Вариант №1

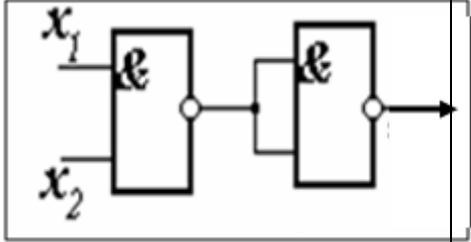
№ п/п	Вопрос	Варианты ответов															
1.	Какой параметр прецизионного резистора оказывает наибольшее влияние на погрешность при измерении напряжения с помощью резистивного делителя	1. Мощность 2. Номинал 3. Точность 4. ТКС															
2.	Разрядность аналого-цифрового дельта-сигма преобразователя микросхемы V9261F	1. 20 бит 2. 22 бит 3. 23 бит 4. 24 бит															
3.	Максимальное значение разрешающей способности измерения температуры микросхемы MCP9844	1. 0,2 °C 2. 0,25 °C 3. 0,5 °C 4. 1 °C															
4.	Разрядность шины команд микроконтроллера PIC16F1619	1. 8 бит 2. 12 бит 3. 14 бит 4. 16 бит															
5.	Тип микропроцессорного ядра микросхемы SY7T212F	1. Cortex-M0 2. MAXQ30 3. 8051 4. Pic16															
6.	Представлена таблица истинности операции... <table border="1" data-bbox="300 1630 561 1854"> <thead> <tr> <th>x_1</th> <th>x_2</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	x_1	x_2	Y	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1. инверсии; 2. конъюнкции; 3. поглощения; 4. импликации;
x_1	x_2	Y															
0	0	0															
0	1	0															
1	0	0															
1	1	1															

7.	<p>Представлена таблица истинности устройства...</p> <table border="1" data-bbox="300 226 563 459"> <tr> <td>x_1</td> <td>x_2</td> <td>Y</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </table>	x_1	x_2	Y	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	<ol style="list-style-type: none"> 1. равнозначности; 2. ИЛИ; 3. отрицания ИЛИ; 4. неравнозначности;
x_1	x_2	Y															
0	0	0															
0	1	1															
1	0	1															
1	1	1															
8.	<p>Байт равен</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 12 битам; 2. 4 битам; 3. 16 битам; 4. 8 битам. 															
9.	<p>На рисунке ($\{a_{n-1}a_{n-2}\dots a_1a_0\}$-входное двоичное число) изображена схема преобразователя ЦАП</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. «код – ток»; 2. «код – сопротивление»; 3. «код – напряжение»; 4. «код – приращение напряжения»; 															
10.	<p>1.1.1.1.1.2.1.1.1 Представлена таблица истинности работы устройства...</p> <table border="1" data-bbox="375 1346 699 1608"> <tr> <td>x_2</td> <td>x_1</td> <td>Y</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </table>	x_2	x_1	Y	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	<ol style="list-style-type: none"> 1. отрицания дизъюнкции 2. равнозначности; 3. отрицания конъюнкции; 4. одноразрядного сумматора;
x_2	x_1	Y															
0	0	1															
0	1	0															
1	0	0															
1	1	0															
11.	<p>Представлена схема получения элемента...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. дизъюнкции. 2. поглощения; 3. склеивания; 4. равнозначности; 															

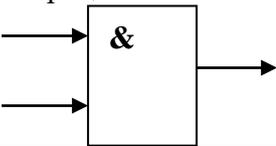
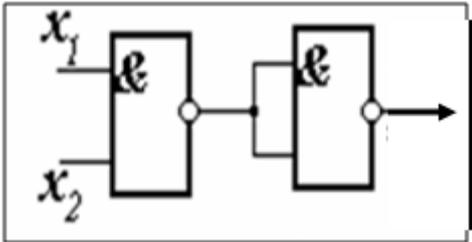
12.	<p>1.1.1.1.2.1.1.2 Представлена таблица истинности устройства...</p> <table border="1" data-bbox="373 300 699 562"> <thead> <tr> <th>x_2</th> <th>x</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	x_2	x	Y	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	<ol style="list-style-type: none"> 1. полусумматора; 2. отрицания конъюнкции; 3. неравнозначности; 4. равнозначности;
x_2	x	Y															
0	0	0															
0	1	1															
1	0	1															
1	1	0															
13.	Разрядность цифро-аналогового преобразователя микросхемы PIC16F1619	<ol style="list-style-type: none"> 1. 5 бит 2. 8 бит 3. 10 бит 4. 12 бит 															
14.	Разрядность блока PWM микроконтроллера PIC16F1619	<ol style="list-style-type: none"> 1. 8 бит 2. 10 бит 3. 12 бит 4. 14 бит 															
15.	Количество конфигурируемых логических ячеек в микроконтроллере PIC16F1619	<ol style="list-style-type: none"> 1. Одна 2. Две 3. Четыре 4. Пять 															
16.	Максимальный выходной ток стандартного порта ввода-вывода микроконтроллера PIC16F1619	<ol style="list-style-type: none"> 1. 10 мА 2. 20 мА 3. 50 мА 4. 100 мА 															
17.	Значение опорного напряжения в блоке Fixed Voltage Reference микроконтроллера PIC16F1619	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1.000 В 2. 1.024 В 3. 2.048 В 4. 2.500 В 															
18.	Какие сигналы используются в протоколе SPI	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tx, Rx 2. SDA,SCL 3. SCK,SDI,SDO 4. D+,D- 															
19.	Команда <code>__delay_us(200)</code> формирует ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Программную задержку выполнения программы на 200 мсек 2. Программную задержку выполнения программы на 200 мксек 3. Аппаратную задержку выполнения программы на 200 мсек 4. Аппаратную задержку выполнения программы на 200 мксек 															
20.	Позистор - это..	<ol style="list-style-type: none"> 1. Терморезистор с положительным коэффициентом сопротивления 2. Терморезистор с отрицательным коэффициентом сопротивления 3. Датчик, определяющий положение объекта измерения 4. Датчик, определяющий положительно заряженные ионы 															

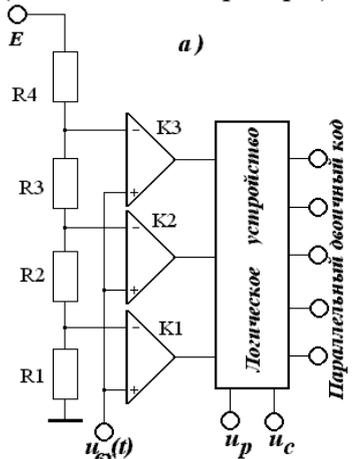
Вариант №2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
1.	Разрядность аналого-цифрового преобразователя микроконтроллера PIC16F1619	<ol style="list-style-type: none"> 8 бит 10 бит 12 бит 14 бит
2.	Интерфейс обмена данными микросхемы MCP9844	<ol style="list-style-type: none"> I2C SPI UART CAN
3.	Типовое время измерения температуры при разрешающей способности 0,25 °C микросхемы MCP9844	<ol style="list-style-type: none"> 30 мсек 65 мсек 130 мсек 260 мсек
4.	Тип микропроцессорного ядра микросхемы 71M6545	<ol style="list-style-type: none"> Cortex-M0 MAXQ30 8051 Pic16
5.	Для сигналов, действующих в цифровых устройствах и микропроцессорах, характерна форма импульса...	<ol style="list-style-type: none"> прямоугольная; колоколообразная; треугольная; трапецеидальная;
6.	Этой схемой выполняется логическая операция	<ol style="list-style-type: none"> склеивания; НЕ; ИЛИ; равнозначности;
		
7.	Устройство, преобразующее сигнал из аналоговой формы в цифровую, называется	<ol style="list-style-type: none"> формирователь импульсов; цифро-аналоговый преобразователь; кодопреобразователь; аналого-цифровой преобразователь.
8.	Количество информации, которое может храниться в ЗУ, определяет его	<ol style="list-style-type: none"> мощность; коммутативность; емкость; адекватность.
9.	Килобайт равен	<ol style="list-style-type: none"> 1024x16 бит; 256x10 бит; 512x8 бит; 1024x8 бит.
10.	Триггером называют устройство	<ol style="list-style-type: none"> с одним устойчивым состоянием с двумя устойчивыми состояниями с тремя устойчивыми состояниями без устойчивых состояний

11.	Этой схемой выполняется логическая операция 	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\overline{И}$; 2. ИЛИ; 3. НЕ; 4. И;
12.	Длительность импульсов дискретизации равна...	<ol style="list-style-type: none"> 1. длительности сигнала; 2. интервалу дискретизации; 3. величине большой интервала дискретизации; 4. величине много меньшей интервала дискретизации;
13.	Количество базовых команд микроконтроллера PIC16F1619	<ol style="list-style-type: none"> 1. 33 инструкции 2. 35 инструкций 3. 49 инструкций 4. 52 инструкции
14.	Количество восьмиразрядных таймеров в микроконтроллере PIC16F1619	<ol style="list-style-type: none"> 1. Один 2. Три 3. Четыре 4. Пять
15.	Количество циклов записи в Flash Program Memory микроконтроллера PIC16F1619	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1 000 2. 10 000 3. 100 000 4. 1 000 000
16.	Максимальный выходной ток High Current порта ввода-вывода микроконтроллера PIC16F1619	<ol style="list-style-type: none"> 1. 20 мА 2. 50 мА 3. 100 мА 4. 150 мА
17.	Количество компараторов в микроконтроллере PIC16F1619	<ol style="list-style-type: none"> 1. Один 2. Два 3. Три 4. Четыре
18.	Какие сигналы используются в протоколе EUSART	<ol style="list-style-type: none"> 5. Tx, Rx 6. SDA, SCL 7. SCK, SDI, SDO 8. D+, D-
19.	Команда PORTAbits.RA1= \sim PORTAbits.RA1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Инвертирует состояние вывода RA1 порта PORTA 2. Устанавливает в логический ноль вывод RA1 порта PORTA 3. Устанавливает в логическую единицу вывод RA1 порта PORTA 4. Считывает состояние вывода RA1 порта PORTA
20.	Максимальная температура, которую можно измерить с помощью термопары	<ol style="list-style-type: none"> 1. 500 °C 2. 1000°C 3. 1500°C 4. 2500°C

Вариант № 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Минимальное время одного такта аналого-цифрового преобразователя микроконтроллера PIC16F1619	<ol style="list-style-type: none"> 1. 250 нсек 2. 500 нсек 3. 1 мксек 4. 2 мсек
2.	Типовая точность измерения в диапазоне температур +75°C...+95°C у микросхемы MCP9844	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0,125 °C 2. 0,2 °C 3. 0,25 °C 4. 0,5 °C
3.	Разрядность шины данных микроконтроллера PIC16F1619	<ol style="list-style-type: none"> 1. 8 бит 2. 16 бит 3. 24 бит 4. 32 бит
4.	Разрядность АЦП микросхемы 71M6545	<ol style="list-style-type: none"> 1. 16 бит 2. 20 бит 3. 22 бит 4. 24 бит
5.	<p>На схеме представлено условное обозначение элемента, выполняющего операцию</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. отрицания; 2. конъюнкции; 3. дизъюнкции; 4. суммирования;
6.	<p>Представлена схема получения элемента...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. конъюнкции. 2. ИЛИ; 3. поглощения; 4. И;
7.	Шаг квантования определяется ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. формой уровней квантования; 2. расстоянием между импульсами в цифровом сигнале; 3. расстоянием между уровнями квантования; 4. минимальной амплитудой входного сигнала.

8.	<p>На рисунке представлена схема АЦП ($K_1 \dots K_3$ – компараторы) типа...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. последовательного; 2. относительного; 3. произвольного; 4. параллельного; 															
9.	<p>При числе разрядов двоичного кода m число ячеек в запоминающем устройстве составит</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $N=2^m$; 2. $N=2*m$; 3. $N=2^{m+1}$; 4. $N=2^{m-1}$; 															
10.	<p>Представлена таблица истинности операции...</p> <table border="1" data-bbox="300 952 561 1182"> <thead> <tr> <th>x_1</th> <th>x_2</th> <th>$l.l.l$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	x_1	x_2	$l.l.l$	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	<ol style="list-style-type: none"> 1. конъюнкции; 2. дизъюнкции 3. поглощения; 4. импликации;
x_1	x_2	$l.l.l$															
0	0	0															
0	1	1															
1	0	1															
1	1	1															
11.	<p>Представлена таблица истинности устройства...</p> <table border="1" data-bbox="300 1265 561 1482"> <thead> <tr> <th>x_1</th> <th>x_2</th> <th>$l.l.l$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	x_1	x_2	$l.l.l$	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	<ol style="list-style-type: none"> 1. равнозначности; 2. неравнозначности; 3. отрицания ИЛИ; 4. ИЛИ;
x_1	x_2	$l.l.l$															
0	0	1															
0	1	0															
1	0	0															
1	1	0															
12.	<p>Максимальная ошибка квантования равна ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. периоду дискретизации; 2. шагу квантования; 3. $1/2$ шага квантования; 4. $1/4$ периода дискретизации. 															
13.	<p>Какого типа памяти нет в микроконтроллере PIC16F1619</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Flash Program Memory 2. Data SRAM 3. High-Endurance Flash Data Memory(HEF) 4. EEPROM 															
14.	<p>Количество шестнадцатиразрядных таймеров в микроконтроллере PIC16F1619</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Один 2. Три 3. Четыре 4. Пять 															

15.	Количество циклов записи в High-Endurance Flash Data Memory(HEF) микроконтроллера PIC16F1619	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1 000 2. 10 000 3. 100 000 4. 1 000 000
16.	Какого периферийного устройства нет в составе микроконтроллера PIC16F1619	<ol style="list-style-type: none"> 1. EUSART 2. SPI 3. I²C 4. CAN
17.	Какие сигналы используются в протоколе I ² C	<ol style="list-style-type: none"> 9. Tx, Rx 10. SDA,SCL 11. SCK,SDI,SDO 12. D+,D-
18.	Команда __delay_ms(200) формирует..	<ol style="list-style-type: none"> 1. Программную задержку выполнения программы на 200 мсек 2. Программную задержку выполнения программы на 200 мксек 3. Аппаратную задержку выполнения программы на 200 мсек 4. Аппаратную задержку выполнения программы на 200 мксек
19.	С помощью какого элемента нельзя измерить температуру	<ol style="list-style-type: none"> 1. Терморезистор 2. Термопара 3. Диод 4. Шунт
20.	Максимальная точность измерения температуры с помощью микросхемы MCP9844	<ol style="list-style-type: none"> 1. ±0,1 °C 2. ±0,2 °C 3. ±0,5 °C 4. ±1,0 °C

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

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

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

6.3.2. Критерии оценок промежуточной аттестации (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.

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Смирнов, Ю.А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 496 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/12948>. — Загл. с экрана.

2. Микропроцессорные системы: Учебник / В.В. Гуров. - М.: НИЦ ИН-ФРА-М, 2016. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009950-7

<http://znanium.com/bookread2.php?book=462986>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Электронные приборы и устройства : учебник / Ф.А. Ткаченко. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА М, 2017. — 682 с. : ил. — (Высшее образование).

<http://znanium.com/bookread2.php?book=636283>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Эффективное программирование современных микропроцессоров /Маркова В.П., Киреев С.Е., Остапкевич М.Б. и др. - Новосиб.: НГТУ, 2014. - 148 с.: ISBN 978-5-7782-2391-2 <http://znanium.com/bookread2.php?book=548254>

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

-Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://www.rsl.ru/>

-Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>

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

-Свободная энциклопедия Википедия: <https://ru.wikipedia.org>

-Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Учебные аудитории для проведения лекций, практических и лабораторных занятий оборудованы техническими средствами обучения - компьютерами, с оснащённым рабочим местом преподавателя и мультимедийным комплексом, объединенными локальной сетью.

Общее оборудование:

стол – 8 шт., компьютерное кресло – 17 шт., шкаф – 2 шт., мультимедийный проектор, экран, доска аудиторная, тематический стенд – 2 шт., 13 моноблоков Lenovo 3571JAG (возможность доступа к сети «Интернет»)

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» (обслуживание до 2025 года) ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2025 года) ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования" (обслуживание до 2025 года) Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2025 года), Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2025 года) ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2025 года), 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 (обслуживание до 2025 года),

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 (обслуживание до 2025 года), Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 (обслуживание до 2025 года), 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 (обслуживание до 2025 года).

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 (обслуживание до 2025 года).

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 (обслуживание до 2025 года).

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 (обслуживание до 2025 года).

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2025 года),

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).

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

48 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный для студентов – 25 шт., стул – 48 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стойка мобильная – 1 шт., экран SCM-16904 Champion – 1 шт., проектор XEED WUX450ST – 1 шт., ноутбук 90NB0AQ2-M01400 – 1 шт., источник бесперебойного питания Protection Station 800 USB DIN – 1 шт., доска настенная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 6 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional (ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2025 года)), Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 (обслуживание до 2025 года)).

Аудитории для проведения практических занятий (Учебный центр №2):

16 посадочных мест

Оснащенность: 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., (возможность доступа к сети «Интернет»), плакат - 5 шт.

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

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» (обслуживание до 2025 года) ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2025 года) ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2025 года) Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2025 года), Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2025 года) ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2025 года), 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 (обслуживание до 2025 года).

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 (обслуживание до 2025 года), Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 (обслуживание до 2025 года)

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 (обслуживание до 2025 года).

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 (обслуживание до 2025 года).

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 (обслуживание до 2025 года).

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 (обслуживание до 2025 года).

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2025 года).

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).

4. Санкт-Петербург, Малый проспект В.О., д.83, учебный центр №3, читальные залы.

Аудитория 327-329

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

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС)

MARK-SQL, Ирбис, доступ в Интернет

Microsoft Windows 7 Professional (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)

5. Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2-4/45, учебный центр №1, читальный зал.

Аудитория 1165

Оснащенность: аппарат Xerox W.Centre 5230- 1 шт., сканер K.Filem - 1 шт., копировальный аппарат - 1 шт., кресло – 521AF-1 шт., монитор ЖК HP22 - 1 шт., монитор ЖК S.17 - 11 шт.,

принтер HP L/Jet - 1 шт., системный блок HP6000 Pro - 1 шт., системный блок Ramec S. E4300 – 10 шт., сканер Epson V350 - 5 шт., сканер Epson 3490 - 5 шт., стол 160×80×72 - 1 шт., стул 525 BFH030 - 12 шт., шкаф каталожный - 20 шт., стул «Кодоба» -22 шт., стол 80×55×72 - 10 шт.

6. Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2-4/45, учебный центр №1, читальный зал.

Аудитория 1171

Оснащенность: книжный шкаф 1000×3300×400-17 шт., стол, 400×180 Титаник «Pico» - 1 шт., стол письменный с тумбой – 37 шт., кресло «Cannes» черное - 42 шт., кресло (кремовое) – 37 шт., телевизор 3DTV Samsung UE85S9AT - 1 шт., Монитор Benq 24 - 18 шт., цифровой ИК-трансивер TAIDEN - 1 шт., пульт для презентаций R700-1 шт., моноблок Lenovo 20 HD - 19 шт., сканер Xerox 7600 - 4шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС)

MARK-SQL, Ирбис, доступ в Интернет

Microsoft Windows 7 Professional (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

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., стуля – 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. LabView (Договор бюджетного учреждения № ГК 591-07/13),
2. Microsoft Windows 8 (Договор бюджетного учреждения № ГК 591-07/13),
3. Multisim (Договор бюджетного учреждения № ГК 591-07/13).