

**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 К.В. Гоголинский

\_\_\_\_\_  
Проректор по образовательной  
деятельности  
Д.Г. Петраков

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Бакалавриат
<b>Направление подготовки:</b>	12.03.01 «Приборостроение»
<b>Направленность (профиль):</b>	Приборы и методы контроля качества и диагностики
<b>Квалификация выпускника:</b>	бакалавр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент И.Ф. Кацан

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Микропроцессорная техника» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение» . утвержденного приказом Минобрнауки России № 945 от 19.09.2017 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение» направленность (профиль) Приборы и методы контроля качества и диагностики.

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н, доцент И.Ф. Кацан

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры метрологии, приборостроения и управления качеством от 18.01.2021 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой МП и УК \_\_\_\_\_ д.т.н., профессор К.В. Гоголинский

**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 дисциплины:** формирование у студентов знаний об организации современных приборов на базе микропроцессорных систем, изучение принципов построения микропроцессоров, обучение навыкам программирования микропроцессоров и навыкам проектирования микропроцессорных схем

**Задачи дисциплины:**

- изучить современную элементную базу микропроцессоров для приборостроения;
- изучить схемотехнические приемы построения приборов;
- изучить основные принципы программирования на машинном языке;
- развитие у студентов теоретических и практических навыков при разработке, наладке, программировании и применении микропроцессорных систем в приборах неразрушающего контроля.

Цели и задачи дисциплины отвечают задачам профессиональной подготовки бакалавров по направлению 12.03.01 «Приборостроение» по освоению современных технологий приборостроения, применительно к задачам неразрушающего контроля.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Микропроцессорная техника» относится к «Блоку 1. Дисциплины(модули) обязательная часть» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение» и изучается в 6 семестре.

Дисциплина «Микропроцессорная техника» является основополагающей для изучения следующих дисциплин:

«Неразрушающий контроль структуры материалов», «Приборы и методы контроля состава материалов», «Автоматизированные системы измерений и контроля», «Лазеры в технологических и измерительных системах», «Технологии проектирования и производства печатных плат», «Организация технического контроля на производстве» и «Теория и технология программирования».

**Общая трудоёмкость** учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 ак. часа.

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

Процесс изучения дисциплины «Микропроцессорная техника» 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. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.	УК-2.1. В рамках цели проекта формулирует совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.	УК-4.1. Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемые стили делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами
Способность участвовать в разработке функциональных, структурных и принципиальных схем, а также конструкторской документации для изготовления контрольно-измерительных приборов и комплексов	ПКС-3.	ПКС-3.1. Участвует в разработке функциональных, структурных и принципиальных схем для изготовления контрольно-измерительных приборов и комплексов
Способность проводить проектные расчеты и технико-экономическое обоснование конструкций приборов в соответствии с техническим заданием	ПКС-4.	ПКС-4.1. Проводит проектные расчеты конструкций приборов в соответствии с техническим заданием ПКС-4.2. Проводит технико-экономическое обоснование конструкций приборов в соответствии с техническим заданием

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способность участвовать в монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов контрольно-измерительных приборов и комплексов	ПКС-5.	ПКС-5.1. Участвует в монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов техники
Способность разрабатывать методики сборки, юстировки контрольно-измерительных приборов и комплексов, а так же методики измерения и контроля изделий, узлов и деталей	ПКС-6.	ПКС-6.1. Разрабатывает методики сборки, юстировки контрольно-измерительных приборов и комплексов

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет **3** зачётных единицы, **108** ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		<i>I</i>
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
Лекции (Л)	17	17
Практические занятия (ПЗ)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>38</b>	<b>38</b>
Выполнение курсовой работы (проекта)	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат	18	18
Подготовка к практическим занятиям	20	20
Подготовка к лабораторным занятиям	-	-
Подготовка к зачету / дифф. зачету	-	-
<b>Промежуточная аттестация – экзамен (Э)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>		
	<b>ак. час.</b>	<b>108</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>

## 4.2. Содержание дисциплины

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

### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа
Раздел 1 Арифметические и логические основы микропроцессорной техники ЭВМ.	26	4	4	-	18
Раздел 2 Основные элементы цифровой техники.	26	4	4	-	18
Раздел 3 Основы микропроцессорной техники.	26	4	4	-	18
Раздел 4 Применение микропроцессоров в измерительной технике.	30	5	5	-	18
<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>72</b>

### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Арифметические и логические основы ЭВМ.	Двоичные числа, шестнадцатеричные числа, восьмеричные числа, двоично-десятичные числа, прямой, обратный, дополнительный коды, помехоустойчивое кодирование. Двоичная арифметика, арифметика в дополнительном коде, группировки бит. Основные логические элементы «И», «ИЛИ», «НЕ». Базовые логические элементы ЭВМ.	4
2	Основные элементы цифровой техники.	Комбинации логических элементов, триггеры и полусумматоры, полный одноразрядный сумматор, многоразрядные сумматоры, дешифраторы и семи-сегментные индикаторы. Классификация запоминающих устройств. Внешние запоминающие устройства. Элементы памяти: полупроводниковая память, емкостная память. Структура простейшей памяти. Оперативные запоминающие устройства. Постоянные запоминающие устройства.	4
3	Основы микропроцессорной техники.	Типовая структура микропроцессора, микропроцессорный комплект типа Intel. Использование указателя стека. Микропроцессор. Однокристалльные микроЭВМ. Состав команд микропроцессора и простой микроЭВМ. Структура элементарного микропроцессора. Функционирование микроЭВМ.	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
4	Применение микропроцессоров в измерительной технике.	Микропроцессоры, микроконтроллеры, микроЭВМ как новые массовые средства цифровой вычислительной техники на основе больших интегральных схем. Техничко-экономические закономерности развития и совершенствования микропроцессорных интегральных схем. Особенности проектирования архитектуры микропроцессоров. Развитие архитектуры микропроцессоров. Классификация микропроцессоров. Развитие архитектуры микропроцессорных вычислительных средств. Логическая структура измерительной системы. Организация и применение микропроцессорных систем обработки данных и управления. Область применения микропроцессорных измерительных систем.	5
<b>Итого:</b>			<b>17</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Двоичные числа, шестнадцатеричные числа, восьмеричные числа, двоично-десятичные числа, прямой, обратный, дополнительный коды, помехоустойчивое кодирование. ДДК 8421.	4
2	Раздел 2	Двоичная арифметика, арифметика в дополнительном коде, способы перевода из одной системы счисления в другую.	4
3	Раздел 3	Архитектура простой микроЭВМ. Полусумматор, полный одноразрядный сумматор, многоразрядный сумматор.	4
4	Раздел 4	Классификация периферийных устройств. Устройства ввода информации. Устройства вывода информации. Специализированные периферийные устройства	5
<b>Итого:</b>			<b>17</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

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

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

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

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

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

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

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

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

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

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

- Электрофизические свойства полупроводников; понятия электронной и дырочной проводимости; устройство и свойства р-n-перехода;
- Устройство, принцип действия, характеристики, параметры основных полупроводниковых приборов;
- Назначение и классификация выпрямителей; схемы и принцип действия однофазных и трехфазных схем выпрямления; назначение и схемы простейших сглаживающих фильтров; принцип стабилизации напряжения и тока; простейшие схемы стабилизаторов;
- Принцип усиления тока, напряжения, мощности; принцип действия и схемы простейшего усилительного каскада; назначение и классификация усилителей; виды межкаскадной связи;
- Классификация электронных генераторов; работа схем электронных генераторов разных типов;
- Условные обозначения, таблицы истинности основных логических элементов;
- Условные обозначения, назначение выводов, применение комбинационные цифровые устройства;
- Условные обозначения, назначение выводов, применение последовательностные цифровые устройства;
- Принцип работы, таблицы истинности триггеров.

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

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

1. Сформулируйте понятие «Архитектура микропроцессорной системы» (МПС).
2. Дайте определение понятию архитектура ЭВМ. Опишите особенности Гарвардской



архитектуры ЭВМ, и архитектуры ЭВМ Фон Неймана.

3. Приведите классификацию ЭВМ по принципу действия и по назначению.

4. Опишите обобщённую структуру МПС. Дайте определение понятиям память ЭВМ и процессор.

5. Изложите принципы программного управления ЭВМ.

6. Перечислите основные шины МПС и опишите их назначение и характеристики.

7. Опишите правила перевода чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную, шестнадцатеричную и десятичную.

8. Обоснуйте целесообразность использования двоичной системы счисления в ЭВМ.

Опишите

единицы измерения информации.

9. Сформулируйте правила перевода чисел из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную.

10. Обоснуйте целесообразность двоичного кодирования информации в ЭВМ. Прямой, обратный и дополнительный код положительных и отрицательных чисел.

11. Сформулируйте основные понятия; алгебра - логики: логические функции, набор переменных, таблицы истинности, двоичная переменная.

12. Изложите особенности логических операций НЕ, И, ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, равнозначность, неравнозначность.

13. Перечислите и опишите Законы булевой алгебры. Правила булевой алгебры.

14. Опишите способы представления переключательных функций в виде СДНФ и СКНФ.

15. Обоснуйте целесообразность минимизации переключательных функций. Приведите пример минимизации функций с помощью карт Карно для двух и трёх переменных.

16. Дайте определение и приведите классификацию цифровых триггеров.

17. Изложите принципы работы триггеров на примере RS-триггера. Приведите таблицу истинности работы RS – триггера с прямыми и инверсным входами.

18. Изложите назначение и принцип работы D и T-триггеров, приведите их УГО.

19. Дайте общую характеристику комбинационным устройствам, и перечислите основные из них.

20. Опишите назначение и принципы работы шифратора и дешифратора, приведите УГО.

21. Изложите принципы работы мультиплексора и демультиплексора, приведите УГО.

22. Опишите принцип работы и назначение компаратора, приведите УГО.

23. Дайте определение понятию «Регистр». Опишите назначение регистров, перечислите основные регистры МП.

24. Опишите назначение, перечислите виды и особенности применения двоичных сумматоров.

25. Дайте определение понятию Программируемая Логическая Матрица, опишите её назначение и принцип действия.

26. Дайте определение таким понятиям как; двоичная переменная, таблица истинности, переключательная функция, ДНФ, КНФ.

27. Приведите классификацию основных элементов ЭВМ по типу обрабатываемых сигналов и по функциональному назначению.

28. Опишите основные характеристики и параметры логических элементов.

29. Опишите назначение запоминающих устройств МПС и приведите их полную классификацию.

30. Перечислите и опишите основные характеристики ЗУ

31. Приведите и опишите схему иерархии ЗУ. Обоснуйте суть иерархического построения ЗУ

МПС.

32. Опишите ЗУ статического и динамического типа. Приведите примеры ЗУ обоих типов.

33. Опишите ЗУ с адресной организацией, опишите их структуру.

34. Опишите ЗУ с безадресной организацией, опишите, их структуру.

35. Опишите назначение СОЗУ, ОЗУ, ПЗУ, ВЗУ, БЗУ. Приведите классификацию ПЗУ.  
36. Объясните принцип работы микропроцессора с жёстким принципом управления.

Опишите

его достоинства и недостатки.

37. Объясните назначение и принципы функционирования АЛУ.

38. Дайте определение понятию «Архитектура микропроцессора», перечислите основные элементы МП и их назначение.

39. Сформулируйте сущность микропрограммного принципа управления, его достоинства и недостатки.

40. Перечислите и опишите основные свойства алгоритмов.

41. Опишите особенности централизованного и децентрализованного управления операциями

передачи данных.

42. Перечислите и опишите назначение основных регистров МП.

43. Опишите последовательный и параллельный способы передачи данных в МПС.

44. Изложите особенности микропроцессоров на основе RISC-, CISC- MISC- и VLIW технологий.

45. Представьте полную классификацию команд микропроцессора по различным признакам.

46. Опишите особенности безадресных, одно и двухадресных команд.

47. Перечислите и опишите основные способы обращения к памяти (виды адресации).

48. Опишите особенности системы команд DEC.

49. Опишите особенности системы команд Intel.

50. Опишите последовательный и параллельный способ передачи данных.

51. Дайте определение понятию периферийное устройство. Приведите классификацию периферийных устройств и опишите их назначение.

52. Приведите классификацию АЦП и опишите их особенности.

53. Объясните принцип аналого-цифрового преобразования.

54. Объясните принцип цифро-аналогового преобразования.

55. Опишите архитектуру однокристалльного микропроцессора и его особенности.

56. Опишите особенности секционного микропроцессора и его архитектуры.

57. Приведите классификацию устройств управления МП, их особенности, достоинства и недостатки.

58. Перечислите и опишите два основных типа интерфейсов, в зависимости от организации шин.

59. Охарактеризуйте различные способы передачи данных в МПС (УПД, СП, ПДП).

60. Опишите способы представления данных в ЭВМ и их структуру.

361. Дайте определение понятию система счисления, перечислите и опишите основные группы и виды систем счисления.

62. Опишите и перечислите основные магистрали и их шины интерфейса МПС.

63. Охарактеризуйте синхронный и асинхронный обмен информацией в МПС.

64. Опишите назначение и особенности конструкции МК, укажите область их применения. Опишите отличия МК от МП.

65. Сформулируйте понятие протокола обмена информацией. Опишите понятия строб, цикл. Перечислите виды и назначение стробов и циклов.

66. Перечислите и опишите основные характеристики и параметры элементов ЭВМ.

67. Опишите назначение Центрального процессорного элемента, Блока микропрограммного управления.

68. Опишите основные отличия синхронных и асинхронных RS и D триггеров.

69. Опишите и перечислите языки программирования, приведите их классификацию и область

применения.

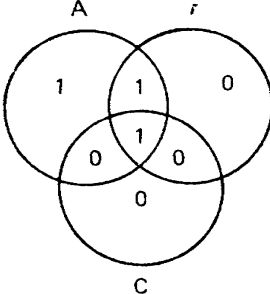
70. Дайте определение понятию цифровой счётчик, опишите принцип его работы. Перечислите виды счётчиков.
71. Приведите классификацию программируемых логических матриц, приведите примеры.
72. Опишите стековую память типа FIFO, приведите схему построения.
73. Опишите стековую память типа LIFO, приведите схему построения.
74. Дайте определения понятиям; команда, программа, программное обеспечение. Приведите классификацию ПО.

## 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

### Вариант 1.

№ п.п.	Вопросы	Варианты ответов
1.	Система счисления - это...	1. Цифровые знаки и правила их записи, однозначно отображающие число. 2. Цифровые знаки (цифры). 3. Правила записи цифровых знаков. 4. Порядок выполнения арифметических операций. 5. Перечень допустимых арифметических операций.
2.	Число MMXII представлено римскими цифрами, переведите в десятичную систему счисления.	1. 1952. 2. 2002. 3. 2012. 4. 2022. 5. 2032.
3.	$1100_2$ представить как $X_{10}$ .	1. $X_{10}=9$ . 2. $X_{10}=10$ . 3. $X_{10}=11$ . 4. $X_{10}=12$ . 5. $X_{10}=13$ .
4.	$15_8$ представить как $X_{10}$ .	1. $X_{10}=12$ . 2. $X_{10}=13$ . 3. $X_{10}=14$ . 4. $X_{10}=15$ . 5. $X_{10}=16$ .
5.	$AA_{16}$ представить как $X_{10}$ .	1. $X_{10}=100$ . 2. $X_{10}=101$ . 3. $X_{10}=120$ . 4. $X_{10}=130$ . 5. $X_{10}=170$ .
6.	Число 0101 0111 0011 представлено в ДДК 8421, представить как $X_{10}$ .	1. $X_{10}=458$ . 2. $X_{10}=573$ . 3. $X_{10}=612$ . 4. $X_{10}=653$ . 5. $X_{10}=714$ .
7.	Число $821_{10}$ представить в ДДК 8421.	1. 1000 0010 0001. 2. 1001 0010 0000. 3. 1000 1100 0101. 4. 1100 1100 0000. 5. 0001 0101 0011.

8.	В прямом коде число представлено 0000 1001, представить как $X_{10}$ .	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>X_{10}=10</math>.</li> <li>2. <math>X_{10}=9</math>.</li> <li>3. <math>X_{10}=8</math>.</li> <li>4. <math>X_{10}=7</math>.</li> <li>5. <math>X_{10}=6</math>.</li> </ol>
9.	В прямом коде число представлено 10001010, представить в обратном коде.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 10001010.</li> <li>2. 10001011.</li> <li>3. 10001100.</li> <li>4. 01110101.</li> <li>5. 01110001.</li> </ol>
10.	В прямом коде число представлено 10001010, изменить знак числа на противоположный и записать в прямом коде.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 10001010.</li> <li>2. 10001011.</li> <li>3. 10001100.</li> <li>4. 01110101.</li> <li>5. 00001010.</li> </ol>
11.	В обратном коде число представлено 11001011, представить в прямом коде.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 11001011.</li> <li>2. 11001010.</li> <li>3. 00110100.</li> <li>4. 00111101.</li> <li>5. 10101010.</li> </ol>
12.	В обратном коде число представлено 11001010, представить в дополнительном коде.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 11001010.</li> <li>2. 01001010.</li> <li>3. 01001011.</li> <li>4. 11001011.</li> <li>5. 00111010.</li> </ol>
13.	Выполнить операцию сложения двоичных чисел: $\begin{array}{r} 1100 \\ +0011 \\ \hline X \end{array}$	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>X=1011</math>.</li> <li>2. <math>X=1111</math>.</li> <li>3. <math>X=1001</math>.</li> <li>4. <math>X=1011</math>.</li> <li>5. <math>X=1110</math>.</li> </ol>
14.	Выполнить операцию сложения двоичных чисел: $\begin{array}{r} 1101 \\ +0011 \\ \hline Y \end{array}$	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>Y=01111</math>.</li> <li>2. <math>Y=11110</math>.</li> <li>3. <math>Y=10000</math>.</li> <li>4. <math>Y=11111</math>.</li> <li>5. <math>Y=10101</math>.</li> </ol>
15.	К какой системе счисления может относиться число A12 ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. К двоичной.</li> <li>2. К восьмеричной.</li> <li>3. К десятичной.</li> <li>4. К шестнадцатеричной.</li> <li>5. Ко всем выше перечисленным.</li> </ol>
16.	К какой системе счисления может относиться число 1011?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. К двоичной.</li> <li>2. К восьмеричной.</li> <li>3. К десятичной.</li> <li>4. К шестнадцатеричной.</li> <li>5. Ко всем выше перечисленным.</li> </ol>
17.	Какое значение может принимать бит в двоичной системе счисления?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0 или 1.</li> <li>2. Только 0.</li> <li>3. Только 1.</li> <li>4. Минимальное для данной разрядной сетки.</li> <li>5. Максимальное для данной разрядной сетки.</li> </ol>

		ки.																								
18.	В целях повышения помехоустойчивости сигнала применяется код Грея. Чем отличаются два соседних числа в коде Грея?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отличаются как в прямом коде.</li> <li>2. Отличаются как в обратном коде.</li> <li>3. Отличаются только одним битом.</li> <li>4. Отличаются как в двоичной системе счисления.</li> <li>5. Отличаются как в дополнительном коде.</li> </ol>																								
19.	<p>Для повышения помехоустойчивости был применен код Хемминга на основе диаграмм Венна. При передаче сообщения вкралась ошибка. Вычислить и исправить ошибку, определить истинное сообщение.</p> <p>в)</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1010.</li> <li>2. 1100</li> <li>3. 1110.</li> <li>4. 1111.</li> <li>5. 1101.</li> </ol>																								
20.	В микропроцессоре применена четырех разрядная шина адреса. Какое максимальное число можно передать по данной шине?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>4_{10}</math>.</li> <li>2. <math>8_{10}</math>.</li> <li>3. <math>12_{10}</math>.</li> <li>4. <math>15_{10}</math>.</li> <li>5. <math>16_{10}</math>.</li> </ol>																								
21.	В микропроцессоре применена четырех разрядная шина адреса. Какое максимальное число регистров общего назначения (РОН) можно использовать в данном случае?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>4_{10}</math>.</li> <li>2. <math>8_{10}</math>.</li> <li>3. <math>12_{10}</math>.</li> <li>4. <math>15_{10}</math>.</li> <li>5. <math>16_{10}</math>.</li> </ol>																								
22.	Логический элемент «И» (конъюнкция) имеет три входа А, В, С и один выход F. В каком случае $F=1$ ?	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>А</th> <th>В</th> <th>С</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1.</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0.</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1.</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0.</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1.</td> </tr> </tbody> </table>		А	В	С	1.	0	0	1.	2.	0	1	0.	3.	0	1	1.	4.	1	1	0.	5.	1	1	1.
	А	В	С																							
1.	0	0	1.																							
2.	0	1	0.																							
3.	0	1	1.																							
4.	1	1	0.																							
5.	1	1	1.																							
23.	Логический элемент «ИЛИ» (дизъюнкция) имеет три входа А, В, С и один выход F. В каком случае $F=0$ ?	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>А</th> <th>В</th> <th>С</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1.</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0.</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1.</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1.</td> </tr> </tbody> </table>		А	В	С	1.	0	0	1.	2.	0	1	0.	3.	0	1	1.	4.	0	0	0.	5.	1	1	1.
	А	В	С																							
1.	0	0	1.																							
2.	0	1	0.																							
3.	0	1	1.																							
4.	0	0	0.																							
5.	1	1	1.																							

**Вариант 2.**

№ п.п.	Вопросы	Варианты ответов
1.	Триггер позволяет записывать, хранить и считывать...	1. 0. 2. 1. 3. 1 бит. 4. Максимальное число для данной разрядной сетки. 5. Минимальное число для данной разрядной сетки.
2.	Аккумулятор в составе микропроцессора является...	1. Главным регистром микропроцессора. 2. Памятью магазинного типа. 3. Основным источником питания. 4. Аварийным источником питания. 5. Счетчиком команд.
3.	Стек, как элемент микропроцессорного устройства является...	1. Главным регистром микропроцессора. 2. Памятью магазинного типа. 3. Основным источником питания. 4. Аварийным источником питания. 5. Счетчиком команд.
4.	При снятии питания в микроЭВМ не сохраняется информация...	1. В винчестере (НЖМД). 2. В дисковом (НГМД). 3. В оперативной памяти. 4. В устройстве чтения компакт-дисков. 5. Во всех выше перечисленных устройствах.
5.	За единицу количества информации принимается сообщение...	1. Равное машинному слову. 2. Не изменяющее энтропию системы. 3. Увеличивающее энтропию в два раза. 4. Уменьшающее энтропию в два раза. 5. 1 байт.
6.	В восьми разрядном микропроцессоре машинное слово равно...	1. 1 бит. 2. 10 бит. 3. 126 бит 4. 126 байт. 5. 1 байт.
7.	Задача: ваш приятель из группы чисел 2, 4, 8, 16 загадал одно из них. Какое минимальное количество бит информации Вам понадобится, чтоб достоверно это число узнать?	1. 16 бит. 2. 8 бит. 3. 4 бит. 4. 2 бит. 5. 1 бит.
8.	Задача: ваш приятель из группы чисел 0, 1, 2, 3, 4 загадал одно из них. Какое минимальное количество бит инфор-	1. 4 бит. 2. 8 бит. 3. 1 бит.

	мации Вам понадобится, чтоб достоверно это число узнать?	4. 2 бит 5. 3 бит.
9.	Один килобайт составляет...	1. 1000 бит. 2. 1024 бит. 3. 1024 байт. 4. 1000 байт. 5. 512 байт.
10.	Шина микроЭВМ...	1. Группа линий для передачи информации. 2. Устройство ввода информации. 3. Устройство вывода информации. 4. Устройство для хранения информации. 5. Устройство обработки информации .
11.	К какой группе устройств следует отнести сканер?	1. Группа линий для передачи информации. 2. Устройство ввода информации. 3. Устройство вывода информации. 4. Устройство для хранения информации. 5. Устройство обработки информации.
12.	К какой группе устройств следует отнести винчестер (НЖМД)?	1. Группа линий для передачи информации. 2. Устройство ввода информации. 3. Устройство вывода информации. 4. Устройство для хранения информации. 5. Устройство обработки информации.
13.	К какой группе устройств следует отнести дисковод (НГМД)?	1. Группа линий для передачи информации. 2. Устройство ввода информации. 3. Устройство вывода информации. 4. Устройство для хранения информации. 5. Устройство обработки информации.
14.	К какой группе устройств следует отнести принтер?	1. Группа линий для передачи информации. 2. Устройство ввода информации. 3. Устройство вывода информации. 4. Устройство для хранения информации. 5. Устройство обработки информации.
15.	К какой группе устройств следует отнести микропроцессор?	1. Группа линий для передачи информации. 2. Устройство ввода информации. 3. Устройство вывода информации. 4. Устройство для хранения информации. 5. Устройство обработки информации.
16.	Что следует понимать под термином пиксель?	1. Указание местоположения объекта в памяти ЭВМ. 2. Единица скорости передачи информации (1 бит в секунду). 3. Минимальную точку на экране монитора, которой можно задать цвет и яркость. 4. Устройство для хранения информации. 5. Устройство обработки информации.
17.	Что следует понимать под термином бод?	1. Устройство для хранения информации. 2. Минимальную точку на экране монитора, которой можно задать цвет и яркость. 3. Указание местоположения объекта в памяти ЭВМ. 4. Единица скорости передачи информации (1

		бит в секунду) 5. Устройство обработки информации.
18.	Что следует понимать под термином адрес?	1. Устройство для хранения информации. 2. Минимальную точку на экране монитора, которой можно задать цвет и яркость. 3. Единица скорости передачи информации (1 бит в секунду). 4. Указание местоположения объекта в памяти ЭВМ. 5. Устройство обработки информации.
19.	Что следует понимать под характеристикой dpi?	1. Единица скорости передачи информации (1 бит в секунду). 2. Минимальную точку на экране монитора, которой можно задать цвет и яркость. 3. Устройство обработки информации. 4. Количество точек на дюйм, мера разрешающей способности принтера, сканера. 5. Скорость обработки информации.
20.	Производительность ЭВМ зависит...	1. Только от тактовой частоты микропроцессора. 2. От тактовой частоты микропроцессора, объема оперативного запоминающего устройства. 3. Только от объема оперативного запоминающего устройства. 4. От размера экрана монитора. 5. От разрядности шины данных.
21.	К устройствам вывода информации относятся	1. Винчестер. 2. Дисковод. 3. Процессор. 4. Шина данных. 5. Струйный принтер.
22.	В состав какого устройства входит АЛУ - арифметическое логическое устройство?	1. Шина адреса. 2. Дисковод. 3. Шина данных 4. Процессор. 5. Винчестер.
23.	Дисплей предназначен...	1. Для обработки данных. 2. Для хранения результатов вычислений. 3. Для ввода информации. 4. Для вывода информации. 5. Для всех выше перечисленных операций.

### Вариант 3

<i>№ п.п.</i>	<i>Вопросы</i>	<i>Варианты ответов</i>
<i>1.</i>	В прямом коде число представлено 10001010, изменить знак числа на противоположный и записать в прямом	1. 10001010. 2. 10001011. 3. 10001100.



	коде.	4. 01110101. 5. 00001010.
2.	В обратном коде число представлено 11001011, представить в прямом коде.	1. 11001011. 2. 11001010. 3. 00110100. 4. 00111101. 5. 10101010.
3.	В обратном коде число представлено 11001010, представить в дополнительном коде.	1. 11001010. 2. 01001010. 3. 01001011. 4. 00111010. 5. 11001011.
4.	Выполнить операцию сложения двоичных чисел: $\begin{array}{r} 1010 \\ +0101 \\ \hline X \end{array}$	1. X= 1011. 2. X= 1101. 3. X= 1111. 4. X= 1011. 5. X= 1110.
5.	Выполнить операцию сложения двоичных чисел: $\begin{array}{r} 1001 \\ +0011 \\ \hline Y \end{array}$	1. Y= 01111. 2. Y= 11110. 3. Y= 10000. 4. Y= 01100. 5. Y= 10101.
6.	К какой системе счисления может относиться число A42 ?	1. К двоичной. 2. К восьмеричной. 3. К шестнадцатеричной 4. К десятичной. 5. Ко всем выше перечисленным.
7.	К какой системе счисления может относиться число 10101011?	1. К двоичной. 2. К восьмеричной. 3. К десятичной. 4. К шестнадцатеричной. 5. Ко всем выше перечисленным.
8.	Какое значение может принимать бит в двоичной системе счисления?	1. 0 или 1. 2. Только 0. 3. Только 1. 4. Минимальное для данной разрядной сетки. 5. Максимальное для данной разрядной сетки.
9.	В целях повышения помехоустойчивости сигнала применяется код Грея. Чем отличаются два соседних числа в коде Грея?	1. Отличаются как в прямом коде. 2. Отличаются как в обратном коде. 3. Отличаются только одним битом. 4. Отличаются как в двоичной системе счисления. 5. Отличаются как в дополнительном коде.
10.	Для повышения помехоустойчивости был применен код Хемминга на основе диаграммы Венна. При передаче сообщения вкралась ошибка. Вычислить и исправить ошибку, определить истинное сообщение.	1. 1010. 2. 1100 3. 1111. 4. 1110. 5. 1101.

	<p>В)</p>																									
11.	В микропроцессоре применена четырех разрядная шина адреса. Какое максимальное число можно передать по данной шине?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 12<sub>10</sub>.</li> <li>2. 15<sub>10</sub>.</li> <li>3. 16<sub>10</sub>.</li> <li>4. 18<sub>10</sub>.</li> <li>5. 32<sub>10</sub>.</li> </ol>																								
12.	В микропроцессоре применена четырех разрядная шина адреса. Какое максимальное число регистров общего назначения (РОН), адресов можно использовать в данном случае?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 4<sub>10</sub>.</li> <li>2. 8<sub>10</sub>.</li> <li>3. 10<sub>10</sub>.</li> <li>4. 12<sub>10</sub>.</li> <li>5. 16<sub>10</sub>.</li> </ol>																								
13.	Логический элемент «И» (конъюнкция) имеет три входа А, В, С и один выход F. В каком случае F=1 ?	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>А</th> <th>В</th> <th>С</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1.</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0.</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1.</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0.</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1.</td> </tr> </tbody> </table>		А	В	С	1.	0	0	1.	2.	0	1	0.	3.	1	1	1.	4.	1	1	0.	5.	0	1	1.
	А	В	С																							
1.	0	0	1.																							
2.	0	1	0.																							
3.	1	1	1.																							
4.	1	1	0.																							
5.	0	1	1.																							
14.	Логический элемент «ИЛИ» (дизъюнкция) имеет три входа А, В, С и один выход F. В каком случае F=0 ?	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>А</th> <th>В</th> <th>С</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1.</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0.</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1.</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0.</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.</td> </tr> </tbody> </table>		А	В	С	1.	0	0	1.	2.	0	1	0.	3.	0	1	1.	4.	1	0	0.	5.	0	0	0.
	А	В	С																							
1.	0	0	1.																							
2.	0	1	0.																							
3.	0	1	1.																							
4.	1	0	0.																							
5.	0	0	0.																							
15.	Триггер позволяет записывать, хранить и считывать...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1 бит.</li> <li>2. 1.</li> <li>3. 0.</li> <li>4. Максимальное число для разрядной сетки.</li> <li>5. Минимальное число для разрядной сетки.</li> </ol>																								
16.	Аккумулятор в составе микропроцессора является...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Памятью магазинного типа.</li> <li>2. Основным источником питания.</li> <li>3. Аварийным источником питания.</li> <li>4. Главным регистром микропроцессора.</li> <li>5. Счетчиком команд.</li> </ol>																								
17.	Стек, как элемент микропроцессорного устройства является...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Главным регистром микропроцессора.</li> <li>2. Памятью магазинного типа.</li> <li>3. Основным источником питания.</li> <li>4. Аварийным источником питания.</li> <li>5. Счетчиком команд.</li> </ol>																								
18.	При снятии питания в микроЭВМ не сохраняется информация...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В винчестере (НЖМД).</li> <li>2. В дисководе (НГМД).</li> <li>3. В оперативной памяти.</li> <li>4. В устройстве чтения компакт-дисков.</li> <li>5. Во всех выше перечисленных устройствах.</li> </ol>																								
19.	За единицу количества информации	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Равное машинному слову.</li> </ol>																								

	принимается сообщение...	2. Не изменяющее энтропию системы. 3. Увеличивающее энтропию в два раза. 4. Уменьшающее энтропию в два раза. 5. 1 байт.
20.	В восьми разрядном микропроцессоре машинное слово равно...	1. 1 бит. 2. 10 бит. 3. 126 бит 4. 126 байт. 5. 1 байт.
21.	Задача: ваш приятель из группы чисел 2, 4, 8, 16 загадал одно из них. Какое минимальное количество бит информации Вам понадобится, чтоб достоверно это число узнать?	1. 16 бит. 2. 8 бит. 3. 4 бит. 4. 2 бит. 5. 1 бит.
22.	Задача: ваш приятель из группы чисел 0, 1, 2, 3, 4 загадал одно из них. Какое минимальное количество бит информации Вам понадобится, чтоб узнать это число?	1. 8 бит. 2. 4 бит. 3. 3 бит. 4. 2 бит 5. 1 бит.
23.	Один килобайт составляет...	1. 1024 байт. 2. 1024 бит. 3. 1012 байт. 4. 1000 байт. 5. 512 байт.

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

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

Дифференцированный зачет не предусмотрен.

#### 6.3.2. 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	Иногда находит решения,	Уверенно находит решения,	Безошибочно находит решения,

<b>Оценка</b>			
<b>«2» (неудовлетворительно)</b>	<b>Пороговый уровень освоения</b>	<b>Углубленный уровень освоения</b>	<b>Продвинутый уровень освоения</b>
	<b>«3» (удовлетворительно)</b>	<b>«4» (хорошо)</b>	<b>«5» (отлично)</b>
предусмотренных программой обучения заданий	предусмотренные программой обучения задания	предусмотренные программой обучения задания	предусмотренные программой обучения задания
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

*Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:*

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

### **6.3.3. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)**

Зачет не предусмотрен.

### **6.3.4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы**

Курсовая работа не предусмотрена.

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

### **7.1. Рекомендуемая литература**

#### **7.1.1. Основная литература**

1. Микропроцессорные системы управления : учебное пособие / составители Н. П. Кондратьева [и др.]. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2016. — 128 с. — ISBN 978-5-9620-0286-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133994> (дата обращения: 23.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Захахатнов, В. Г. Технические средства автоматизации : учебное пособие / В. Г. Захахатнов, В. М. Попов, В. А. Афонькина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 144 с. — 11 ISBN 978-5-8114-4111-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130159> (дата обращения: 23.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей
3. Гусев, В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: учебник для вузов/ В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев.- 3-е издание, перераб. и доп.-М.: Высш. шк., 2004. -790 с.

4. Гусев, В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: учебник для вузов/ В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев.- 5-е издание, стер.-М.: Высш. шк., 2008. -797 с.
5. Информационно-измерительная техника и технологии: учебник для вузов/ В.И. Калашников [и др.]; под. ред. Г.Г. Раннева.- М.: Высш. шк., 2002. -454 с.
6. Новиков, Ю.В. Основы микропроцессорной техники: учеб. пособие/ Ю.В. Новиков, П.К. Скоробогатов.- 2-е издание, испр.- М.: Интернет Ун-т Информ. Технологий, 2004.- 432 с.

#### Дополнительная литература

1. Автоматика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Изаков Ф. Я. [и др.]; Челябинская государственная агроинженерная академия - Челябинск: ЧГАА, 2010 - 186 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/5.pdf>.
2. Бородин И. Ф. Автоматизация технологических процессов [Текст]: учеб. пособие для с.-х. вузов / И. Ф. Бородин, А. А. Рысс - М.: Колос, 1996 - 351 с.

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

1. SMath Studio: <http://ru.smath.com/обзор/SMathStudio/резюме>
2. Scilab: <https://www.scilab.org/about/scilab-open-source-software>
3. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
4. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. - [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/)
5. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК": <http://www.geoinform.ru/>
6. Информационно-аналитический центр «Минерал»: <http://www.mineral.ru/>
7. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
8. Научная электронная библиотека «Scopus»: <https://www.scopus.com>
9. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
10. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
11. Портал «Гуманитарное образование» <http://www.humanities.edu.ru/>
12. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
13. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
14. Поисковые системы Yandex, Google и др.
15. Электронно-библиотечная система Znanium: <https://znanium.com/>

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

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

Лаборатории оснащены оборудованием, стендами и средствами измерений, необходимыми для выполнения лабораторных работ по дисциплине.

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

#### **Аудитории для проведения лекционных занятий:**

*33 посадочных места*

Оснащенность: Стол аудиторный – 18 шт., стул аудиторный – 32 шт., доска настенная – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., Мультимедийный комплекс – 1 шт.

*71 посадочное место*

Оснащенность: Стол аудиторный – 31 шт., стул аудиторный – 70 шт., стул преподавателя – 1 шт., Мультимедийный комплекс – 1 шт.

#### **Аудитории для проведения практических занятий:**

*19 посадочных мест*

Оснащенность: Стол аудиторный – 11 шт., стул аудиторный – 18 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., компьютеры – 19 шт. с возможность подключения к сети «Интернет», лазерный принтер – 1шт, шкаф – 4 шт.

*25 посадочных мест*

Оснащенность: Стол аудиторный – 14 шт., стул аудиторный – 24 шт., доска мобильная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., компьютеры – 25 шт. с возможность подключения к сети «Интернет», принтер – 1шт.

#### **Аудитория для проведения лабораторных занятий:**

*41 посадочное место*

Оснащенность: Стол лабораторный островной – 2 штуки, кресло преподавателя – 1 шт., стол для преподавателя – 1 шт., доска мобильная – 1 шт., шкаф – 4 шт., комплект плакатов для типового комплекта учебного оборудования (АРМ «Метролог») – 15 шт.; типовой комплект учебного оборудования «Двухкоординатная автоматизированная оптическая измерительная система»; типовой комплект учебного оборудования (АРМ «Метролог»); типовой комплект учебного оборудования «Электрические измерения; метрология, стандартизация и сертификация»; мультимедиа сопровождение раздела: основы метрологии и электрические измерения; виртуальный лабораторный стенд «Технология координатных измерений»; типовой комплект учебного оборудования «Измерительные приборы давления, расхода, температуры»; установка «Методы измерения давления МСИ4» (с датчиком давления); установка «Методы измерения температуры» МСИ 2; установка «Методы измерения электрических величин» МСИ 3; комплект оборудования по направлению «Метрология. Стандартизация. Сертификация»: штангенциркуль ШЦ-1 – 8 шт; микрометры МК-25, – 4 шт, МК-50 – 5 шт, МК-75 – 5 шт, МК-100 – 5 шт; индикатор часового типа ИЧ-10 – 10 шт; набор плоскопараллельных концевых мер – 3 шт.; штатив – 5 шт.; угломер с нониусом – 2 шт.; плита поверочная – 2 шт.; набор радиусных шаблонов – 5 шт.; набор резьбовых шаблонов – 5 шт., профилограф-профилометр Т 1000 – 1 шт.; набор образцов шероховатости – 1 шт.; объекты контроля измерений – 1 шт.; плакаты по метрологии – 7 шт; квадрант оптический КО-60 – 1 шт.; микрометр МР-25 – 4 шт.; набор угловых мер – 4 шт.; угломер оптический УО-2 – 1 шт.; осциллограф цифровой ADS-2121 М; осциллограф С1-73 – 2 шт.; генератор сигналов специальной формы AFG-72105; вольтметр В7-40 – 2 шт.; вольтметр В№-57 – 3 шт.; устройство для проверки вольтметра В1-8 – 1 шт.; частотомер CNT-66 – 1 шт.; генератор Г6-27 – 1 шт.; генератор ГЗ-112 – 1 шт.; источник питания Б5-45 – 1 шт.

Компьютерная техника: ПК (системный блок – 1 шт., монитор – 1 шт., доступ к сети «Интернет»);

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

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 12 посадочных мест. Стул – 12 шт., стол – 6 шт., шкаф – 8 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 12 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета, принтер – 1 шт.

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

## **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 Office Std 2010 RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014)

2. Microsoft Office Std 2013 RUS OLP NL Acdmc (Контракт № 0372100009515000100-0003177-01 от 26.06.2015 года)

3. Операционная система Microsoft Windows Pro 7 PRO RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014)

4. Операционная система Лицензия Windows 8 Pro 32-bit/64-bit (Контракт № 0372100009515000100-0003177-01 от 26.06.2016 года, период поддержки до 2023 года)

5. Антивирусное программное обеспечение ESET NOD32 Smart Security Business Edition newsale (Договор № 0372100009513000040-0003177-02 от 05.11.2017 года, Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014, Контракт № 0372100009515000100-0003177-01 от 26.06.2017 года)