

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»  
Физико-технологический институт  
Кафедра экспериментальной физики

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

*Мискин*  
С.Б. Князев



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
**ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА**

Рекомендовано учебно-методическим советом Физико-технологического института  
для направлений подготовки и специальностей:


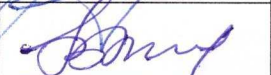
Код ОП	Направление/ Специальность	Направленность (профиль) программы магистратуры/ специализации	Номер учебного плана	Код дисциплины по учебному плану
14.05.01/02.01	Ядерные реакторы и материалы	Ядерные реакторы и материалы	5242	Б1.44
14.05.03/02.01	Технологии разделения изотопов и ядерное топливо	Технологии разделения изотопов и ядерное топливо	5224	Б1.44

Екатеринбург 2018

Рабочая программа составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Райков Дмитрий Вячеславович	к.ф.м.н.	доцент	Экспериментальной физики	

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедр:

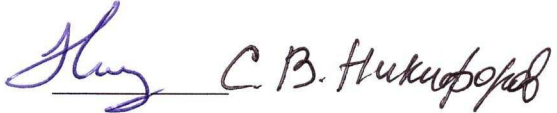
	Наименование кафедры	Дата	ФИО заведующего кафедрой	Подпись
1	Кафедра экспериментальной физики (кафедра читающая)	13.09.2018 №7	Иванов В.Ю.	
2	Кафедра технической физики (кафедра выпускающая)	13.09.2018	Токманцев В.И.	

Согласовано:

Начальник отдела проектирования образовательных программ и организации учебного процесса

  
Р.Х. Токарева

Председатель учебно-методического совета ФТИ  
Протокол № 2 от 12-10-2018 г.

  
С.В. Никифоров



# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА»

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования

Код направления/ специальности	Название направления/ специальности	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
14.05.01	Ядерные реакторы и материалы	03.09.2016	956
14.05.03	Технологии разделения изотопов и ядерное топливо	17.10.2016	1292

## 1.1. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций:

### Общекультурные компетенции (ОК) в соответствии с ФГОС ВО

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);
- способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

### Общепрофессиональные компетенции (ОПК) в соответствии с ФГОС ВО:

- способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-2);
- готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-3).

### Профессиональные компетенции (ПК):

#### *Для специальности 14.05.01 Ядерные реакторы и материалы:*

- способность применять экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в профессиональной области (ПК-4);
- способность самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования (ПК-6);
- способность оценивать риск и определять меры безопасности для новых установок и

технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения (ПК-7);

**проектная деятельность:**

- способность использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов и приборов, к сбору и анализу информационных исходных данных для проектирования приборов и установок (ПК-9);
- готовность к расчету и проектированию деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-10);
- готовность к разработке проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ (ПК-11);
- способность к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям, требованиям безопасности и другим нормативным документам (ПК-12);
- готовность к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов установок и приборов (ПК-13);
- способность к подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа (ПК-14);
- способность провести расчет, концептуальную и проектную проработку современных физических установок, современных систем учета и контроля ядерных материалов, методов обеспечения их защищенности (ПК-15);
- готовность применять методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределенностей при проектировании ядерных установок и систем учета, контроля (ПК-16);
- способность формулировать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок и систем учета, контроля, использовать знания методов анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов (ПК-17);
- способность разрабатывать проекты технических условий, стандартов и технических описаний установок, материалов и изделий (ПК-18);

**экспертная деятельность:**

- способность к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам (ПК-19);

**производственно-технологическая деятельность:**

- готовность к организации рабочих мест, их техническому оснащению, размещению технологического оборудования (ПК-20);
- готовность к эксплуатации современного физического оборудования и приборов, к освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых материалов, приборов, установок и систем (ПК-22);
- способность к наладке, настройке, регулировке и опытной проверке оборудования и (или) программных средств (ПК-23);
- способностью к приемке и освоению вводимого оборудования, составлению инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний (ПК-24);
- готовность решать инженерно-физические и экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ (ПК-28);
- способность эксплуатировать, проводить испытания и ремонт современных физических установок (ПК-29);
- способность разрабатывать способы проведения ядерно-физических экспериментов и технологий применения современных электронных устройств для целей защиты ядерных материалов (ПК-30);

### ***профессионально-специализированные компетенции (ПСК)***

#### **Специализация N 1 "Ядерные реакторы":**

- способность использовать современные методы информационных технологий для обеспечения надежности и безопасности ядерных установок (ПСК-1.3);
- способность использовать современные численные методы и профессиональные расчетные пакеты прикладных программ (ПСК-1.4);
- готовность использовать современные средства автоматического регулирования, управления и защиты ядерных установок (ПСК-1.12);
- готовность проводить модернизацию существующих установок, разрабатывать и проектировать перспективные физико-энергетические установки (ПСК-1.13);

#### **Специализация N 2 "Ядерные материалы: учет, контроль и безопасное обращение":**

- способность разрабатывать и применять информационные технологии для обеспечения безопасности ядерных материалов (ПСК-2.1);
- способность использовать современные численные методы и профессиональные расчетные пакеты прикладных программ (ПСК-2.2);

дополнительные компетенции, согласованные с работодателями (ДОК, ДОПК, ДПК, ДППК)

- умение выполнять физическое и математическое моделирование конструкторских разработок и технических режимов (ДПК2);
- умение проектировать и оптимизировать технологические процессы и оборудование (ДПК4);
- владение основами конструирования (ДПК6);
- способность планирования безаварийного проведения экспериментальных исследований вновь вводимых технологических регламентов и технических условий эксплуатации оборудования (ДПК7);
- способность ориентироваться в нестандартных и аварийных ситуациях (ДПК8);
- способность использовать компьютерную технику и информационные технологии в основном производстве (ДПК9);
- применение правил и норм охраны труда (ДПК17);

#### ***Для специальности 14.05.03 Технологии разделения изотопов и ядерное топливо:***

##### **научно-исследовательская деятельность:**

- готовность к проведению самостоятельных научно-исследовательских работ в области физики атомного ядра и частиц, ядерных реакторов, конденсированного состояния вещества, разделения изотопов, физического материаловедения, экологии, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владения навыками современных экспериментальных методов (ПК-1);
- способностью применять экспериментальные, теоретические и расчетные (компьютерные) методы исследований в профессиональной области (ПК-2);
- готовность к созданию новых методов расчета современных физических установок и устройств, разработке методов регистрации ионизирующих излучений, методов оценки количественных испытаний характеристик ядерных облученных материалов (ПК-4);
- способность использовать фундаментальные законы в области физики атомного ядра и частиц, ядерных реакторов, конденсированного состояния вещества, экологии в объеме, достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза генерации реальных идей и творческого самовыражения (ПК-5);
- способность самостоятельно выполнять экспериментальные и (или) теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области физики атомного ядра и

частиц, ядерных реакторов, реакторных материалов и их свойств с использованием современной техники и методов расчета и исследования (ПК-7);

- способностью проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-9);
- готовность к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов (ПК-10);
- способность использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования, к подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ПК-11);
- готовностью к составлению отчета по выполненному заданию, к участию во внедрении результатов исследований и разработок (ПК-12);
- способность оценивать риск и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения (ПК-13);

#### **проектная деятельность:**

- способность планирования научных исследований и технологических разработок (ПК-14);
- способностью проведения расчета, концептуальной и проектной разработки современных новых физических установок и приборов (ПК-15);
- готовностью применять методы анализа вариантов и оптимизации, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределенностей при проектировании (ПК-16);
- способность формулировать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок (ПК-17);
- готовностью к расчету и проектированию деталей, узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-19);
- готовность к разработке проектной и рабочей технической документации, к оформлению законченных проектно-конструкторских работ (ПК-20);
- готовностью к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов установок и приборов (ПК-22);

#### **экспертная деятельность:**

- способность к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законодательства Российской Федерации в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности (ПК-24);

#### **производственно-технологическая деятельность:**

- готовность к организации рабочих мест, их техническому оснащению, размещению технологического оборудования (ПК-25);
- способность к контролю за соблюдением технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования (ПК-26);
- способность к организации метрологического обеспечения технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции (ПК-27);
- готовность к эксплуатации современного физического оборудования и приборов, к освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых материалов, приборов, установок и систем (ПК-28);
- способностью к наладке, настройке, регулировке и опытной проверке оборудования и программных средств (ПК-29);
- готовностью к монтажу, наладке, испытанию и сдаче в эксплуатацию опытных образцов приборов, установок, узлов, систем и деталей (ПК-30);
- способность к приемке и освоению вводимого оборудования, составлению инструкций по

- эксплуатации оборудования и программ испытаний (ПК-31);
- способность эксплуатировать, проводить испытания и ремонт современных физических установок (ПК-37);

### **Профессионально-специализированные компетенции (ПСК):**

#### **специализация № 1 «Технологии разделения изотопов»:**

- способность самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения производственных и научных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования (ПСК-1.7);
- способностью проводить расчет, концептуальную и проектную проработку современных физических установок и приборов, включая разделение изотопов, получение обогащенного урана и переработку отработанного топлива (ПСК-1.8);
- способностью формулировать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок для нужд разделительного и сублиматного производства (ПСК-1.9);
- готовность к организации рабочих мест, их техническому оснащению, размещению технологического оборудования (ПСК-1.15);
- способность к контролю за соблюдением технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования (ПСК-1.16);
- готовностью к эксплуатации современного физического оборудования и приборов, к освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых материалов, приборов, установок по разделению изотопов (ПСК-1.18);
- способностью к наладке, настройке, регулировке и опытной проверке оборудования по разделению изотопов и соответствующих программных средств (ПСК-1.19);
- готовностью к монтажу, наладке, испытанию и сдаче в эксплуатацию опытных образцов приборов, установок, узлов, систем и деталей (ПСК-1.20);
- способность к приемке и освоению вводимого оборудования, составлению инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний (ПСК-1.21);
- способность к оценке инновационного потенциала новой продукции (ПСК-1.22).

#### **специализация № 2 «Ядерное топливо и реакторное материаловедение»:**

- готовностью разрабатывать комплексные методы моделирования и проектирования материалов, технологических процессов и технологической оснастки оборудования, используемого для получения и обработки материалов (ПСК-2.9);

#### **Дополнительные компетенции, согласованные с работодателями (ДОК, ДОПК, ДПК, ДППК):**

- умение выполнять физическое и математическое моделирование конструкторских разработок и технических режимов (ДПК2);
- умение проектировать и оптимизировать технологические процессы и оборудование (ДПК4);
- способность планирования безаварийного проведения экспериментальных исследований вновь вводимых технологических регламентов и технических условий эксплуатации оборудования (ДПК7);
- способность ориентироваться в нестандартных и аварийных ситуациях (ДПК8);
- способность использовать компьютерную технику и информационные технологии в основном производстве (ДПК9);
- умение разрабатывать методы технического контроля и испытания продукции (ДПК13).

## 1.2. Содержание результатов обучения

В результате освоения дисциплины студент должен:

### Знать:

- характеристики и параметры элементной базы электронных устройств;
- характеристики и параметры типовых процессорных устройств;
- 

### Уметь:

- выбирать необходимую элементную базу и типовые электронные схемы, узлы и устройства для решения конкретной технической задачи;
- проводить элементарный расчёт аналоговых и цифровых схем;
- выполнять электрические измерения и исследования электронных схем, узлов и блоков.

### Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- навыками практического использования типовых электронных устройств;
- навыками формулировки задания на разработку электронных устройств;
- навыками практического использования процессорных устройств;
- навыками формулировки задания на разработку программного обеспечения для процессорных устройств;
- иметь опыт работы с электронными измерительными приборами, пакетами прикладных программ, предназначенных для моделирования профессиональных задач.

## 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

1. Пререквизиты	«Математический анализ», «Физика», «Информатика», «Дифференциальные уравнения и ряды», «Функции комплексного переменного», «Электротехника».
2. Кореквизиты*	«Электродинамика», «Интегральные уравнения», «Численные методы анализа»
3. Постреквизиты*	«Ядерные технологии», «Инженерные расчеты и проектирование ядерных установок», «Ядерно-энергетические установки», «Научно-исследовательская работа студентов».

## 1.4. Объем (трудоемкость) дисциплины

Виды учебной работы, формы контроля	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
	Всего, час.	В т.ч. контактная работа (час.)	5
<b>Аудиторные занятия, час.</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
Лекции, час.	34	34	34
Практические занятия, час.	-	-	-
Лабораторные работы, час.	34	34	34
<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации, час.</b>	<b>58</b>	<b>10,2</b>	<b>58</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	18	2,33	Экзамен, 18
<b>Общая трудоемкость по учебному плану, час.</b>	<b>144</b>	<b>80,53</b>	<b>144</b>
<b>Общая трудоемкость по учебному плану, з.е.</b>	4		4



### 1.5. Краткое описание (аннотация) дисциплины

Целью дисциплины «Электроника и микропроцессорная техника» является изучение принципов действия, характеристик и параметров полупроводниковых приборов, интегральных микросхем, а также усилительных, импульсных, логических и цифровых устройств, основанных на применении полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. Дисциплина предусматривает раздел изучения и практического применения современных процессорных устройств для управления различными автоматизированными системами, разработку и отладку программного обеспечения.

Основная задача дисциплины - дать студентам специальные знания о принципах действия и возможностях электронных и процессорных устройствах, привить умения грамотной эксплуатации этих устройств и научить квалифицированно формулировать задания на их разработку.

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема* дисциплины	Содержание
P1	Введение. Сигналы в электронных устройствах.	Обзор дисциплины и её место в профессиональной подготовке инженера – технолога. Общие сведения об электронных устройствах и электронных приборах. Классификация электронных устройств. Структура электронного устройства. Принципы анализа электронного устройства. Виды электрических сигналов.
P2	Компоненты электронных схем	Пассивные компоненты; Активные полупроводниковые компоненты: <ul style="list-style-type: none"><li>– р-п переход и его характеристики;</li><li>– полупроводниковые диоды;</li><li>– биполярные транзисторы;</li><li>– динисторы, тиристоры;</li><li>– полевые транзисторы;</li><li>– компоненты оптоэлектроники.</li></ul>
P3	Линейные электронные цепи	Фильтры на основе RC-цепи; Усилители электрических сигналов: <ul style="list-style-type: none"><li>– основные параметры и характеристики усилителей;</li><li>– обратные связи в усилителях;</li><li>– усилительный каскад на полевом транзисторе;</li><li>– усилительный каскад на биполярном транзисторе;</li><li>– дифференциальный усилительный каскад;</li><li>– усилительные каскады мощности;</li><li>– многокаскадные усилители.</li></ul>
P4	Операционный усилитель	Параметры и характеристики ОУ; Схемы усилителей на основе ОУ; Устойчивость усилителей на ОУ и коррекция их

		характеристик; Аналоговые преобразователи электрических сигналов.
<b>P5</b>	Нелинейные электронные цепи	Цепи на основе диодов: ограничители, выпрямители, детекторы электрических сигналов; Электронные ключи; Генераторы электрических сигналов; Генераторы синусоидальных колебаний; Генераторы импульсов;
<b>P6</b>	Цифровые электронные устройства	Арифметические и логические основы цифровой электроники; Цифровые устройства комбинационного типа; Цифровые устройства последовательностного типа; Программируемые логические устройства; Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи электрических сигналов.
<b>P7</b>	Микропроцессорные системы	Микропроцессор и приемы программирования; Принцип организации и состав МП комплекта.
<b>P8</b>	Дополнительные узлы и блоки электронных устройств	Источники электропитания; Принципы построения и стандарты линий связи в электронных устройствах; Системы сбора и распределения информационных данных.

### **3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ**

(по очной форме обучения)

#### **3.1. Распределение для изучаемой дисциплины аудиторной нагрузки и контрольных мероприятий по разделам для очной формы обучения**

Таблица 3.1.

Семестр обучения: 5		Объем дисциплины (зач.ед.): 4																	
Код раздела, темы	Раздел дисциплины	Аудиторная нагрузка (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий				Подготовка к контрольным мероприятиям (колич.)		Подготовка к аттестационным мероприятиям (час.)							
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)	Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)											
Всего по разделу, теме (час.)		6	2	4	4	5	1	4	4	5	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Всего на подготовку к контрольным мероприятиям (час.)						
		8	4	4	4	5	1	4	4	5	Лекция	Практ., семинар, занятие							
		4	4	0	0	1	1	0	0	1	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум							
		8	4	4	4	8	4	4	4	8	Лекция	Практ., семинар, занятие							
		16	8	4	4	8	4	4	4	8	Лекция	Практ., семинар, занятие							
		8	6	6	0	2	2	0	0	2	Лекция	Практ., семинар, занятие							
		34	14	6	8	20	10	8	8	8	Лекция	Практ., семинар, занятие							
		26	14	4	10	12	12	10	10	12	Лекция	Практ., семинар, занятие							
		13	8	4	4	5	1	4	4	5	Лекция	Практ., семинар, занятие							
Всего (час), без учета подготовки к аттестационным мероприятиям:		126	68	34	34	58	46	35	0	46	Лекция	Практ., семинар, занятие							
Всего по дисциплине (час.):		144	68	0	34	76	0	0	0	76	Лекция	Практ., семинар, занятие							
P1	Введение. Сигналы в электронных устройствах	11	6	2	4	5	1	4	4	5	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Всего на подготовку к контрольным мероприятиям (час.)						
P2	Компоненты электронных схем	13	8	4	4	5	1	4	4	5	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Всего на подготовку к контрольным мероприятиям (час.)						
P3	Линейные электронные цепи	5	4	4	0	1	1	0	0	1	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Всего на подготовку к контрольным мероприятиям (час.)						
P4	Операционный усилитель	16	8	4	4	8	4	4	4	8	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Всего на подготовку к контрольным мероприятиям (час.)						
P5	Нелинейные электронные цепи	8	6	6	0	2	2	0	0	2	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Всего на подготовку к контрольным мероприятиям (час.)						
P6	Цифровые электронные устройства	34	14	6	8	20	10	8	8	20	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Всего на подготовку к контрольным мероприятиям (час.)						
P7	Микропроцессорные системы	26	14	4	10	12	12	10	10	12	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Всего на подготовку к контрольным мероприятиям (час.)						
P8	Дополнительные узлы и блоки электронных устройств	13	8	4	4	5	1	4	4	5	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Всего на подготовку к контрольным мероприятиям (час.)						
Всего по дисциплине (час.):		144	68	0	34	76	0	0	0	76	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Всего на подготовку к контрольным мероприятиям (час.)						
Всего (час), без учета подготовки к аттестационным мероприятиям:		126	68	34	34	58	46	35	0	46	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Всего на подготовку к контрольным мероприятиям (час.)						
Всего по дисциплине (час.):		144	68	0	34	76	0	0	0	76	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Всего на подготовку к контрольным мероприятиям (час.)						

\* Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке "Всего (час.):»

В т.ч. промежуточная аттестация

0

0

18

## 4 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 4.1. Лабораторный практикум

Код раздела, темы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1	Электронные измерительные приборы. Электрическая цепь и ее элементы.	4
P2	Дискретные полупроводниковые приборы.	4
P4	Аналоговые устройства на основе операционного усилителя.	4
P6	Элементы цифровых схем. Синтез и исследование цифровых схем.	8
P7	Микропроцессор, микропроцессорная система и система команд микропроцессора.	10
P8	Сенсорные элементы. Подключение к процессорным устройствам, чтение и обработки информации.	4
<b>Всего:</b>		<b>34</b>

### 4.2. Практические занятия

Не предусмотрено

### 4.3. Самостоятельная работа студентов

#### 4.3.1. *Примерный перечень тем домашних работ*

- проектирование цифровой комбинационной схемы «Преобразователь кода»;
- проектирование цифровой последовательностной схемы «Счетчик по произвольному коду»

#### 4.3.2. *Примерный перечень тем графических работ*

не предусмотрено

#### 4.3.3. *Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)*

не предусмотрено

#### 4.3.4. *Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)*

не предусмотрено

#### 4.3.5. *Примерный перечень тем расчетно-графических работ*

не предусмотрено

#### 4.3.6. *Примерная тематика курсового проекта (работы) (индивидуального или группового)*

не предусмотрено

#### 4.3.7. *Примерный перечень тем контрольных работ*

КР 1 по разделу 4:

- Операционный усилитель. Его свойства и параметры;
- Инвертирующий усилитель на ОУ;
- Неинвертирующий усилитель на ОУ;
- Суммирующий усилитель на ОУ;

КР 2 по разделу 6:

- Логические функции. Основные функции двух аргументов.

- Способы записи и представления логических функций.
- Логический элемент И-НЕ. Его передаточная характеристика.
- Комбинационные логические схемы. Перечислить основные типы и дать их характеристики.
- Шифратор и дешифратор.
- Мультиплексор.
- Компаратор.
- Полусумматор и сумматор.
- Последовательностные логические схемы. Перечислить основные типы и дать их характеристики.
- Типы триггеров. Пример схемы RS-триггера и его таблица истинности.
- Регистры и счетчики.

**4.3.8. Примерная тематика коллоквиумов**  
не предусмотрено

**5 СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ**

Код раздела, темы дисциплины	Активные и интерактивные методы обучения	Формы учебных занятий и виды учебной работы											
		Лекция	Практич., семинар. занятие	Лабораторное занятие	И/и семинар-конференция, коллоквиум	Домашняя работа	Графическая работа	Реферат, эссе, творч. работа	Расчетная работа (программный продукт)	Расчетно-графич. работа	Курс. проект (работа)	Контрольная работа	Коллоквиум
P1	Проблемное обучение	+		+									
	Командная работа			+									
P2	Проблемное обучение	+											
	Командная работа												
P3	Проблемное обучение	+											
	Командная работа												
P4	Проблемное обучение	+		+								+	
	Командная работа			+								+	
P5	Проблемное обучение	+											
	Командная работа												
P6	Проблемное обучение	+		+		+						+	
	Командная работа			+		+						+	
P7	Проблемное обучение	+		+									
	Командная работа			+									
P8	Проблемное обучение	+											
	Командная работа												

## 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ В РАМКАХ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ

### 6.1. Весовой коэффициент значимости модуля (дисциплины) в рамках учебного плана – 1.

В том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены - не предусмотрено.

### 6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций</i>	сем. 5, нед. 1-17	20
<i>Контрольная работа 1</i>	сем. 5, нед. 9-17	10
<i>Контрольная работа 2</i>	сем. 5, нед. 9-17	10
<i>Выполнение домашней работы</i>	сем. 5, нед. 9-17	60
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,5		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Не предусмотрено</i>		
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрена		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Работа на занятиях</i>	сем. 5, нед. 9-17	50
<i>Оформление отчетов</i>	сем. 5, нед. 9-17	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрено.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

### 6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы

Не предусмотрено

### 6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения модуля (дисциплины)

Порядковый номер семестра (по учебному плану), в котором осваивается модуль (дисциплина)	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
<i>Семестр 5</i>	1

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Прянишников В.А. Электроника: Курс лекций.– СПб.: Корона - век, 2014.–416 с. 120 экз
2. Лачин В.И., Савелов Н.С. Электроника: Учебное пособие.–Ростов н/Д: изд-во “Феникс”, 2010.–443 с. 26 экз

### **7.1.2. Дополнительная литература**

1. Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника (Полный курс): Учебник для вузов.–М.: Горячая линия–Телеком, 1999.–768 с. 20 экз
2. Цифровые и аналоговые микросхемы: Справочник/С.В. Якубовский, Л.И. Ниссельсон, В.Н. Кулешова и др./Под ред. С.В. Якубовского. -М.: Радио и связь, 1989.-496 с., ил. 27 экз
3. Аналоговые интегральные схемы: Справочник / А.Л. Булычев, В.И. Галкин, В.А. Прохоренко.- 2-е изд., перераб. и доп.-Мн.: Беларусь, 1993.-382 с. 24 экз
4. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника: Учебник для вузов.–М.: Высш. Шк.,1991.–622 с., ил. 215 экз
5. Титце У. и Шенк К.. Полупроводниковая схемотехника. Справочное руководство.-Пер. с нем.-М.: Мир, 1982.-512 с., ил. 1072 с. 9 экз

### **7.1.3. Методические разработки**

Мультимедийный учебно-методический комплекс по дисциплине «Электроника»: учебное пособие для студентов дневной формы обучения, УрФУ. Екатеринбург: УГТУ, 2007.  
[http://study.ustu.ru/umk\\_view.aspx?id=](http://study.ustu.ru/umk_view.aspx?id=)

### **7.2. Программное обеспечение**

1. Офисный пакет MS Office 2010

### **7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационно-справочные и поисковые системы**

1. Поисковые системы: <http://www.yandex.ru>, <http://www.google.com>.
2. Свободная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org>.
3. Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>.
4. Реферативная база данных Scopus.
5. <http://books.google.com> – Google books.
6. URL:<http://window.edu.ru/window/library>.
7. Публичная библиотека – URL: <http://publ.lib.ru/publib.html>.
8. Публичная Электронная Библиотека – URL: <http://lib.walla.ru/>.
9. Электронная библиотека Российской государственной библиотеки (РГБ)
10. URL: <http://elibrary.rsl.ru/>.
11. Электронная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического уни-верситета – URL: <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib/>.
12. Электронная библиотека Book Archive. Ru
13. URL:<http://www.bookarchive.ru/category/mashinostroenie/>льзуются

### **7.4. Электронные образовательные ресурсы**

Портал информационно-образовательных ресурсов: <http://study.urfu.ru>

Зональная научная библиотека УрФУ Режим доступа:<http://lib.urfu.ru>

### **7.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Рекомендации для студента

- Обязательное посещение лекций ведущего преподавателя; лекции – основное методическое руководство при изучении дисциплины, наиболее оптимальным образом структурированное и скорректированное на современный материал; в лекции глубоко и подробно, аргументировано и методологически строго рассматриваются главные проблемы

темы; в лекции даются необходимые разные подходы к исследуемым проблемам;

- Подготовка и активная работа на лабораторных занятиях.

Подготовка к лабораторным занятиям, выполняемая в часы самостоятельной работы, включает проработку материалов лекций, рекомендованной учебной литературы, материалов методических указаний, выполнение домашних заданий к очередной лабораторной работе. К выполнению лабораторной работы студент допускается только при наличии необходимых расчетов, сдачи теоретического коллоквиума и наличии отчета по предыдущей лабораторной работе.

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное,	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности,



	безответственное отношение к учебе, порученному делу	позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.
--	--	--	---

## 8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Тестирование в рамках НТК не проводится

## 8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий *не предусмотрено*

### 8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

Контрольные вопросы для подготовки к КР 1.

1. Операционный усилитель. Его свойства и параметры.
2. Перечислите свойства идеального ОУ. Чем вызвана необходимость обеспечения каждого из этих свойств?
3. Почему в усилительных схемах не используется ОУ без цепей ООС?
4. Вывести формулу для коэффициента усиления инвертирующего и неинвертирующего усилителей.
5. Построить передаточную характеристику  $U_{\text{вых}} = f(U_{\text{вх}})$  для инвертирующего усилителя на ОУ, если коэффициент усиления  $K = 10$  и напряжение источников питания  $+10\text{В}$  и  $-10\text{В}$ .
6. Как изменится передаточная характеристика неинвертирующего усилителя на ОУ, если источники питания будут несимметричные (например  $+12\text{В}$  и  $-3\text{В}$ )?
7. Построить амплитудно-частотную характеристику усилителя с  $K=10$ , если он собран на ОУ с  $K_0=2000$  и  $f_1 = 8\text{МГц}$ . Характеристику построить в логарифмическом масштабе.
8. Схема инвертирующего усилителя на ОУ.
9. Схема неинвертирующего усилителя на ОУ.
10. Компаратор на ОУ.
11. Как можно увеличить верхнюю граничную частоту усилителя на ОУ, не меняя операционный усилитель?

Контрольные вопросы для подготовки к КР 2.

1. Запишите таблицу истинности для логического элемента И-НЕ с двумя входами.
2. Чему равен уровень напряжения логического нуля и логической единицы в ТТЛ схемах?
3. Как действуют сигналы S и R в RS-триггере?
4. Для каких операций используется мультиплексор?
5. Сколько входов имеет мультиплексор «2 в 1»?
6. Запишите таблицу истинности для одноразрядного компаратора.
7. Чем полусумматор отличается от полного сумматора?
8. На входе четырех разрядного счетчика действует сигнал частотой  $20\text{кГц}$ . Какая частота сигнала будет на выходе четвертой ступени?
9. Дать определение комбинационных логических схем.
10. Перечислить основные типы комбинационных логических схем и словесно дать их характеристики.
11. Таблица истинности шифратора.
12. Таблица истинности дешифратора.
13. Таблица истинности мультиплексора.

14. Дать определение и привести таблицу истинности компаратора.
15. Четверть сумматор, полусумматор и сумматор. В чем разница между ними? Привести таблицы истинности.
16. Типы триггеров. Пример схемы RS-триггера и его таблица истинности.
17. Примеры применения триггеров. Регистры.
18. Примеры применения триггеров. Счетчики.

### 8.3.3. Примерные контрольные кейсы

*не предусмотрено*

### 8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

*не предусмотрено*

### 8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

#### Теоретические вопросы.

1. Что такое аналоговый и цифровой сигнал?
2. Дайте определение понятия "дискретизация". О чем говорит теорема Котельникова?
3. Что такое спектр периодического сигнала? Приведите пример последовательности прямоугольных импульсов длительностью  $t_{\text{и}}$  и периодом повторения -  $T$ .
4. Приведите формулы связывающие ток и напряжение в сопротивлении, емкости индуктивности.
5. Нарисуйте схему делителя напряжения на сопротивлениях и выведите формулу для коэффициента передачи цепи.
6. Какой вид имеет схема RC-фильтра верхних частот? Изобразите вид амплитудно-частотной характеристики.
7. Нарисуйте RC-фильтр нижних частот. Как выглядит амплитудно-частотная характеристика такого фильтра.
8. Приведите формулу для частоты среза фильтра нижних частот через параметры элементов цепи. Чему равен коэффициент передачи цепи на частоте среза?
9. Приведите формулу для частоты среза фильтра верхних частот через параметры элементов цепи. Чему равен коэффициент передачи цепи на частоте среза?
10. Для чего применяется 2-ной Т-образный мост?
11. Что такое децибелл?
12. Вольтамперная характеристика диода? Отметьте характерные участки характеристики.
13. Запишите формулу зависимости тока от напряжения для диода. Дайте определение величин, входящих в формулу.
14. Какое свойство диода используется в выпрямителе? Приведите пример выпрямителя с использованием диодов.
15. Приведите схемы диодного ограничителя. Как выглядит передаточная характеристика  $U_{\text{вых}}=f(U_{\text{вх}})$  для ограничителя?
16. Стабилитрон, его характеристики и примеры применения в схемах.
17. Биполярный транзистор и его принцип действия. Какие типы транзисторов бывают? Как они изображаются на схемах?
18. Входная и выходная характеристики транзистора?
19. Изобразите схему простейшего усилителя на транзисторе, включенном с общим эмиттером. Какие свойства имеет схема?
20. "Полевой" транзистор и его принцип действия.
21. Схема усилителя ОЭ с обратной связью по напряжению. Основные параметры усилителя.
22. Схема усилителя - общий коллектор. Основные свойства и применение.
23. Дифференциальный усилитель. Его схема и коэффициент усиления. Дифференциальный и синфазный сигналы.
24. Какие элементы определяют частотные ограничения усилителя на транзисторе?

25. Обратная связь в усилителе и ее влияние на коэффициент усиления. Привести формулу и объяснить.
26. Операционный усилитель. Его свойства и параметры.
27. Инвертирующий усилитель на ОУ.
28. Неинвертирующий усилитель на ОУ.
29. Суммирующий усилитель на ОУ
30. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная позиционные системы счисления.
31. Двоичная арифметика. Примеры сложения, вычитания и умножения.
32. Основные понятия алгебры логики: логические сложение, умножение, отрицание. Законы, теоремы и аксиомы.
33. Логические функции. Основные функции двух аргументов.
34. Способы записи и представления логических функций.
35. Логический элемент И-НЕ. Его передаточная характеристика.
36. Комбинационные логические схемы. Перечислить основные типы и дать их характеристики.
37. Шифратор и дешифратор.
38. Мультиплексор.
39. Компаратор.
40. Полусумматор и сумматор.
41. Типы триггеров. Пример схемы RS-триггера и его таблица истинности.
42. Примеры применения триггеров. Регистры и счетчики.
43. Электронный ключ. Схема и характеристики для ключа на биполярном транзисторе.
44. Компаратор на ОУ.
45. Компаратор с гистерезисом (триггер Шмитта).
46. Мультивибратор на ОУ. Схема и основные соотношения.
47. Интегратор на ОУ
48. Заторможенный мультивибратор на ОУ. Схема, форма сигналов и основные соотношения.
49. Цифро-аналоговый преобразователь. Пример построения.
50. Аналогово-цифровой преобразователь. Принцип действия, пример построения.
51. Перечислите ошибки преобразования аналог-цифра.
52. Что такое микропроцессор? Его назначение и особенности работы.
53. Пример структурной схемы микропроцессора и назначение основных блоков.
54. Типы команд и система программирования микропроцессора.

### **Практические вопросы**

19. Измерительный вольтметр генератора синусоидальных сигналов показывает 5 вольт. Какова амплитуда и размах напряжения на выходе?
20. Известно, что выходной импульс RC-цепи имеет фронт  $t_{фр}=22\text{мкс}$ . Цепь какого типа дает такие искажения и какова постоянная времени этой цепи?
21. RC-цепь имеет на входе прямоугольный импульс длительностью 5 мкс. На выходе данный импульс имеет скол 20%. Какой тип цепи дает такие искажения, и какова постоянная времени этой цепи?
22. У фильтра нижних частот увеличили емкость в два раза. Как изменится граничная частота фильтра?
23. Что такое скол импульса? Для каких импульсов характерен скол?
24. Как повлияет нагрузка со стороны входа на верхнюю граничную частоту ФНЧ, если у генератора сигналов выходное сопротивление равно по величине сопротивлению R фильтра?
25. Укажите формулу для нормированного коэффициента передачи фильтра верхних частот:

$$M(\omega) = \frac{1}{\sqrt{1 + (\omega\tau)^2}}; \quad M(\omega) = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{1}{\omega\tau}\right)^2}};$$

26. Укажите формулу для нормированного коэффициента передачи фильтра нижних частот:

$$M(\omega) = \frac{1}{\sqrt{1 + (\omega\tau)^2}}; \quad M(\omega) = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{1}{\omega\tau}\right)^2}};$$

27. Какой тип проводимости у анода полупроводникового диода: р-тип или n-тип?
28. Укажите порядок величины сопротивления п/п диода при прямом смещении.
29. Укажите порядок величины сопротивления п/п диода при обратном смещении.
30. Какой функциональной зависимостью описывается связь тока и напряжения в диоде?
31. Какова величина «пятки» ВАХ диода из кремния при прямом смещении?
32. Какова величина «пятки» ВАХ диода из германия при прямом смещении?
33. Как изменится работа последовательного ограничителя на диоде, если сопротивление R ограничителя сделать большим обратного сопротивления диода?
34. На каком участке ВАХ работает стабилитрон: на прямом или на обратном?
35. Для чего на выходе выпрямителя ставятся емкости?
36. Чем ограничен участок линейного усиления усилителя на ОУ?
37. Как можно увеличить верхнюю граничную частоту усилителя на ОУ, не меняя операционный усилитель?
38. Чему равен ток заряда емкости в интеграторе на ОУ, если на входе действует импульс амплитудой 1 В, емкость 1000пФ, а сопротивление 1кОм?
39. Как изменится форма выходного сигнала интегратора, если емкость интегратора увеличить?
40. Для генерации сигналов какой формы используется интегратор?
41. Запишите формулу для вычисления длительности импульсов в мультивибраторе на ОУ?
42. До какой величины можно увеличивать  $\alpha$  в мультивибраторе на ОУ?
43. Для генерации сигналов какой формы используется мультивибратор?
44. Запишите таблицу истинности для логического элемента И-НЕ с двумя входами?
45. Чему равен уровень напряжения логического нуля и логической единицы в ТТЛ схемах?
46. Как действуют сигналы S и R в RS-триггере?
47. Для каких операций используется мультиплексор?
48. Сколько входов имеет мультиплексор «2 в 1»?
49. Запишите таблицу истинности для одноразрядного компаратора?
50. Чем полусумматор отличается от полного сумматора?
51. На входе четырех разрядного счетчика действует сигнал частотой 20 кГц. Какая частота сигнала будет на выходе четвертой ступени?
52. Перечислите составные части микропроцессора.
53. Переведите шестнадцатеричное число  $81_{16}$  в двоичную запись.
54. Перечислите основные группы команд микропроцессора
55. Что такое однобайтная, двухбайтная и трехбайтная команды?
56. Как записываются в ячейки памяти микропроцессорной системы на базе 580 серии команды и данные?

### 8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

*не используются*

### 8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

*не используются*

### 8.3.8. Интернет-тренажеры

*не используются*

### 8.3.9. Примерные задания в составе домашней работы

- разработать синхронный счетчик с преобразователем кода на выходе.

Модуль пересчета, кодовая последовательность счетчика и код на выходе преобразователя определяются заданием. Варианты заданий представлены в таблице заданий.

№ варианта расчета	Модуль пересчета	Тип триггеров	Логический базис комбинационных схем	Кодовые последовательности счетчика	Код на выходе преобразователя
1	11D		И-НЕ	“5-15”	“+3”
2	10JK		Любой	“4221”	7 сегм. инд.
3	7JK		И-НЕ	“1246”	7 сегм. инд.
4	9D		ИЛИ-НЕ	“5221”	7 сегм. инд.
5	9JK		И-НЕ	“8421”	Грзя
6	10JK		И-НЕ	“5421”	“8421”
7	10RST		ИЛИ-НЕ	“4221”	7 сегм. инд.
8	10 Любой		И-НЕ	Грзя	“8421”
9	7 Любой		ИЛИ-НЕ	“4311”	“8421”
10	9JK		Любой	“1246”	“+3”
11	9JK		ИЛИ-НЕ	“8421”	7 сегм. инд.
12	10D		2И-НЕ	“8421”	“+3”
13	10JK		И-НЕ	0-4; А-Е;	бинарный
14	10D		2И-НЕ	0-4; В-Е;	7 сегм. инд.
15	10JK		Любой	6-9; А-Е;	бинарный
16	10 Любой		2ИЛИ-НЕ	3-С;	7 сегм. инд.
17	10JK		2И-НЕ	0-9;	Грзя
18	9D		И-НЕ	7-Е;	7 сегм. инд.
19	10JK		2ИЛИ-НЕ	3-С;	7 сегм. инд.
20	10D		2ИЛИ-НЕ	0-9;	7 сегм. инд.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

В оснащении имеются специальные помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

**10. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Номер листа изменений</b>	<b>Номер протокола заседания кафедры</b>	<b>Дата заседания кафедры</b>	<b>Всего листов в документе</b>	<b>Подпись ответственного за внесение изменений</b>