

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

УТВЕРЖДАЮ  
Декан электроэнергетического факультета  
Вакулюк В.М.

(подпись, расшифровка подписи)

"24" апреля 2015 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.20 Схемотехника»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

11.03.04 Электроника и наноэлектроника  
(код и наименование направления подготовки)

Промышленная электроника  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Оренбург 2015

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.20 Схемотехника» /сост.  
О.В. Худорожков - Оренбург: ОГУ, 2015**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

© Худорожков О.В., 2015  
© ОГУ, 2015

## Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине .....	6
4 Структура и содержание дисциплины.....	7
4.1 Структура дисциплины .....	7
4.2 Содержание разделов дисциплины.....	8
4.3 Лабораторные работы .....	9
4.4 Курсовой проект .....	9
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	9
5.1 Основная литература .....	9
5.2 Дополнительная литература .....	10
5.3 Периодические издания .....	10
5.4 Интернет-ресурсы.....	10
5.5 Методические указания к лабораторным занятиям .....	11
5.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы .....	11
5.7 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий .....	12
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	12
Лист согласования рабочей программы дисциплины .....	13
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины .....	
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

- реализация в рамках дисциплины требований квалификационной характеристики, связанной с профессиональной деятельностью выпускника по направлению 11.03.04 – «Электроника и наноэлектроника» согласно Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС), утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 218;

- формирование соответствующих компетенций согласно требованиям основной образовательной программы (ООП) подготовки бакалавров по направлению «Электроника и наноэлектроника» с профилем подготовки «Промышленная электроника».

**Задачи:**

- приобретение обучающимися знаний в области теоретических основ схемотехники радиоэлектронной аппаратуры, как теоретической базы для освоения программ учебной и производственной практик, а так же для выполнения выпускной квалификационной работы;

- приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике в рамках выполнения лабораторных работ с применением интерактивных методов и закреплением соответствующих компетенций согласно ООП подготовки бакалавров по направлению «Электроника и наноэлектроника» с профилем подготовки «Промышленная электроника».

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Б.1.Б.5 Математика, Б.1.Б.6 Физика, Б.1.Б.11 Теория цепей и сигналов, Б.1.Б.13 Физические основы электроники, Б.1.Б.14 Метрология, стандартизация и технические измерения, Б.1.Б.19 Наноэлектроника, Б.1.В.ОД.2 Информатика в электронике, Б.1.В.ОД.5 Основы аналоговой и цифровой электроники

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><b>Знать:</b> теоретические основы общего курса русского и иностранного языков.</p> <p><b>Уметь:</b> выражать свои мысли в отчетах и докладах в различных формах русского и иностранного языка</p> <p><b>Владеть:</b> устной и письменной формами общения на русском и иностранном языках; необходимым словарным запасом для реализации официально-делового и научного стиля общения.</p>	ОК-5 способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
<p><b>Знать:</b> общие физические свойства диэлектриков, проводниковых, полупроводниковых и магнитных материалов.</p> <p><b>Уметь:</b> вычислять характеристики резистивных, емкостных и индуктивных элементов; пользоваться измерительными приборами – вольтметрами, омметрами, осциллографами, генераторами, измерителями размеров; обрабатывать экспериментальные данные.</p> <p><b>Владеть:</b> способами обработки экспериментальных данных в программной среде MathCad</p>	ОПК-2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><b>Знать:</b> основные законы электротехники.</p> <p><b>Уметь:</b> применять их на практике.</p> <p><b>Владеть:</b> методами расчета и анализа электрических цепей.</p>	ОПК-3 способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей
<p><b>Знать:</b> программные средства, предназначенные для подготовки и оформления текстовых документов</p> <p><b>Уметь:</b> оформлять текстовые документы и схемы электрических цепей с помощью современных компьютерных программных средств.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками подготовки и редактирования схем электрических цепей с помощью программных средств компьютерной графики</p>	ОПК-4 готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации
<p><b>Знать:</b> основные технические и программные средства реализации информационных технологий.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять поиск информации из различных источников и баз данных, в том числе с использованием информационных ресурсов сети Интернет, представлять ее в требуемом формате.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками поиска информации по требуемой тематике с использованием доступных информационных источников, обработки, хранения и представления информации в требуемом формате.</p>	ОПК-6 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
<p><b>Знать:</b> государственные стандарты и стандарты предприятия (ОГУ)</p>	ОПК-8 способность использовать нормативные документы в своей деятельности
<p><b>Владеть:</b> компьютером при решении прикладных задач в области электроники и методами информационных технологий компьютерного моделирования элементов и узлов электронных устройств.</p>	ОПК-9 способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности
<p><b>Знать:</b> методы построения моделей электронных схем.</p> <p><b>Уметь:</b> формировать модели электронных схем.</p> <p><b>Владеть:</b> средствами компьютерного моделирования электронных схем.</p>	ПК-1 способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
<p><b>Знать:</b> формы представления результатов проектирования.</p> <p><b>Уметь:</b> оформлять результаты проектирования.</p> <p><b>Владеть:</b> средствами разработки конструкторской документации электронных устройств.</p>	ПК-6 способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
	работы

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.9 Цифровая схемотехника, Б.1.В.ОД.12 Электропитание радиоэлектронной аппаратуры, Б.1.В.ОД.15 Сигнальные процессоры, Б.1.В.ДВ.3.1 Электронные устройства автоматического регулирования, Б.1.В.ДВ.3.2 Автоматические электронные устройства, Б.1.В.ДВ.4.1 Силовая электроника, Б.1.В.ДВ.4.2 Системы бесперебойного питания, Б.1.В.ДВ.5.1 Основы проектирования и конструирования радиоэлектронной аппаратуры, Б.1.В.ДВ.5.2 Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронной аппаратуры, Б.1.В.ДВ.6.1 Приемопередающие устройства, Б.1.В.ДВ.6.2 Системы передачи информации*

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> перспективные направления развития аналоговой электроники.</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать аналоговые устройства на современной элементной базе</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования современных инструментальных средств разработки аналоговых электронных схем.</p>	ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
<p><b>Знать:</b> систему параметров и характеристик аналоговых устройств.</p> <p><b>Уметь:</b> планировать и выполнять экспериментальное исследование узлов и блоков аналоговых устройств.</p> <p><b>Владеть:</b> методами и средствами экспериментального исследования аналоговых устройств.</p>	ПК-2 способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
<p><b>Знать:</b> требования к оформлению научных отчетов по результатам проведенных исследований.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать и систематизировать результаты исследований, полученные при выполнении лабораторных и других видов работ; представлять результаты выполненной работы в виде научных отчетов и презентаций.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки компьютерных презентаций, в том числе с элементами анимации</p>	ПК-3 готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций
<p><b>Знать:</b> основы проектирования электронных устройств, формы представления результатов проектирования.</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять проектирование электронных устройств заданного назначения, оформлять результаты проектирования.</p> <p><b>Владеть:</b> средствами автоматизации проектирования электронных устройств.</p>	ПК-5 готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
	использованием средств автоматизации проектирования

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>180</b>	<b>324</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>53,25</b>	<b>55</b>	<b>108,25</b>
Лекции (Л)	18	18	36
Лабораторные работы (ЛР)	34	34	68
Консультации	1	1	2
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение курсового проекта (КП); - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	<b>90,75</b>	<b>125</b>	<b>215,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Введение	4	2	-	-	2
2.	Полупроводниковые диоды и схемы их применения	32	4	-	8	20
3.	Усилители сигналов на биполярных и полевых транзисторах	32	4	-	8	20
4.	Схемы генераторов и формирователей	32	4	-	8	20

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	импульсов на полупроводниковых приборах					
5.	Операционные усилители и схемы их применения	44	4	-	10	30
	Итого:	144	18		34	92

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Аналоговые микросхемы различного назначения и их применение	180	18	-	34	128
	Итого:	180	18		34	128
	Всего:	324	36		68	220

#### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**1 раздел «Введение»** Основные понятия. Значение анализа и синтеза электронных схем. Определение методов формирования схемных и математических моделей для анализа электронных схем.

**2 раздел «Полупроводниковые диоды и схемы их применения»** Однополупериодный и двухполупериодный выпрямители. Схемы выпрямителей применяемые в источниках питания РЭА. Методы их анализа, характеристики и расчёт. Стабилизаторы постоянного напряжения. Параметры, принципы построения. Расчёт схемы стабилизатора.

**3 раздел «Усилители сигналов на биполярных и полевых транзисторах»** Классификация и основные показатели усилительных устройств. Усилительный каскад на полевом транзисторе по схеме с общим истоком. Истоковый повторитель. Усилительный каскад по схеме с общим эмиттером. Усилительный каскад по схеме с общей базой. Усилительный каскад по схеме с общим коллектором. Выбор и температурная стабилизация режима работы транзистора. Расчёт усилительного каскада. Избирательные усилители. Эмиттерный повторитель. Комплементарный эмиттерный повторитель в режиме класса АВ, класса В, класса С. Характеристики каскадов при работе в разных режимах. Импульсные усилители мощности.

**4 раздел «Схемы генераторов и формирователей импульсов»** Автогенераторы, схемы построения, характеристики и методы их расчета. Транзисторные схемы автогенераторов. Автогенераторы в интегральном исполнении. Линейные и нелинейные формирователи импульсов. Формирователи сигналов с заданными параметрами. Практические схемы формирователей импульсов.

**5 раздел «Операционные усилители и схемы их применения»** Усилители постоянного тока, операционные усилители. Основные параметры и типовые схемы включения операционных усилителей. Схемы РЭА на основе операционных усилителей, параметры и правила расчета.

**6 раздел «Аналоговые микросхемы различного назначения и их применение»** Общие сведения об интегральных компараторах. Схемы их применения. Интегральные таймеры. Функциональная схема одноканального таймера общего применения. Схемы применения таймеров. Программируемые аналоговые интегральные схемы (ПАИС). Принципы построения, характеристики и применение. Средства разработки алгоритмов функционирования ПАИС. AnadigmDesigner – система решения инженерных задач с использованием ПАИС и математического моделирования функционирования ПАИС.



### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1.	2	Исследование схемы однополупериодного выпрямителя	2
2.	2	Исследование схемы двухполупериодного выпрямителя	2
3.	2	Исследование схемы параметрического стабилизатора напряжения	2
4.	2	Исследование схемы интегрального стабилизатора напряжения	2
5.	3	Исследование схем усилителей сигналов на биполярном транзисторе	4
6.	3	Исследование схем усилителей сигналов на полевом транзисторе	4
7.	4	Исследование схемы генератора прямоугольных импульсов	4
8.	4	Исследование схемы формирователя коротких импульсов	4
9.	5	Исследование схемы дифференцирования сигналов на операционном усилителе	2
10.	5	Исследование схемы интегрирования сигналов на операционном усилителе	2
11.	5	Исследование схемы масштабного инвертирующего усилителя сигналов на операционном усилителе	2
12.	5	Исследование схемы масштабного неинвертирующего усилителя сигналов на операционном усилителе	2
13.	5	Исследование схемы генератора на операционном усилителе	2
14.	6	Освоение основ применения ПАИС	6
15.	6	Исследование схемы выпрямителя на ПАИС	4
16.	6	Исследование детектора уровня на ПАИС	4
17.	6	Исследование фильтров на ПАИС	4
18.	6	Исследование усилителя на ПАИС	4
19.	6	Исследование делителя напряжения на ПАИС	4
20.	6	Исследование умножителя сигналов на ПАИС	4
21.	6	Исследование дифференциатора и интегратора на ПАИС	4
		Итого:	68

### 4.4 Курсовой проект

№ КП	№ раздела	Тема КП
1	3-6	Проектирование усилителя (по вариантам)

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

- 1) Фролов, В. А. Электронная техника. Ч.1 Электронные приборы и устройства: Учебник / Фролов В.А. - М.:ФГБУ ДПО "УМЦ ЖДТ", 2015. - 532 с.: ISBN 978-5-89035-835-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=892468>
- 2) Фролов, В. А. Электронная техника. Ч.2 Схемотехника электронных схем: Учебник / Фролов В.А. - М.:ФГБУ ДПО "УМЦ ЖДТ", 2015. - 611 с.: ISBN 978-5-89035-836-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=892495>

## 5.2 Дополнительная литература

- 1) Шестеркин, А.Н. Система моделирования и исследования радиоэлектронных устройств Multisim 10 [Электронный ресурс] : / А.Н. Шестеркин. – М.: ДМК Пресс, 2012. - 360 с. - ISBN 978-5-94074-756-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=517647>.
- 2) Титце, У. Полупроводниковая схемотехника. Том I [Электронный ресурс] : / У. Титце, К. Шенк; Пер. с нем. - 12-е изд. - М.: ДМК Пресс : Додэка, 2009. - 832 с.: ил. - ISBN 978-5-94120-200-3. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=406906>.
- 3) Титце, У. Полупроводниковая схемотехника. Том II [Электронный ресурс] : / У. Титце, К. Шенк; Пер. с нем - 12-е изд. - М.: ДМК Пресс : Додэка, 2009. - 942 с.: ил. - ISBN 978-5-94120-201-0. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=406930>.
- 4) Быстров, Ю. А. Электронные цепи и микросхемотехника [Текст] : учеб. для вузов / Ю. А. Быстров, И. Г. Мироненко. - М. : Высш. шк., 2002. - 384 с. : ил - ISBN 5-06-004040-2.
- 5) Калакутский, Л. И. Схемотехника приемных устройств и радиотехнических систем летательных аппаратов [Текст] : учебное пособие / Л. И. Калакутский . - Самара : САИ, 1992. - 116 с. : ил.
- 6) Хоровиц, П. Искусство схемотехники [Текст] : в 3 т.: пер. с англ. / П. Хоровиц, У. Хилл . - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Мир, 1993. Т. 1 : . - , 1993. - 413 с. : ил. - ISBN 5-03-002337-2.
- 7) Хоровиц, П. Искусство схемотехники [Текст] : в 3 т.: пер. с англ. / П. Хоровиц, У. Хилл . - М. : Мир, 1993. Т. 2 : . - , 1993. - 371 с. : ил. - ISBN 5-03-002338-0.
- 8) Хоровиц, П. Искусство схемотехники [Текст] : в 3 т.: пер. с англ. / П. Хоровиц, У. Хилл . - М. : Мир, 1993. Т. 3 : . - , 1993. - 367 с. : ил.. - Библиогр.: с. 360-363. - Предм. указ.: с. 364-366. - ISBN 5-03-002954-0.
- 9) Гальперин, М. В. Практическая схемотехника в промышленной автоматике [Текст] / М. В. Гальперин . - М. : Энергоатомиздат, 1987. - 320 с. : ил.. - Прил.: с. 306-317. - Библиогр.: с. 317-318.
- 10) Миловзоров, О. В. Электроника [Текст] : учебник для вузов / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков ; [ред. Е. Н. Рожкова ; техн. ред. Н. В. Быкова ; худ. А. А. Лукьяненко].- 3-е изд., стер. - Москва : Высш. шк., 2006. - 288 с. : ил.. - Библиогр.: с. 280. - ISBN 5-06-004428-9.
- 11) Алексенко, А. Г. Микросхемотехника [Текст] : учебник для вузов / А. Г. Алексенко, И. И. Шагурин.- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Радио и связь, 1990. - 496 с. : ил
- 12) Павлов, В. Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств [Текст] : учеб. пособие / В. Н. Павлов . - М. : Академия, 2008. - 288 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 284. - ISBN 978-5-7695-2702-9.
- 13) Дуглас, Селф. Схемотехника современных усилителей [Электронный ресурс] : / Селф Дуглас. - М.: ДМК Пресс, 2011. - 536 с.: ил. - ISBN 978-5-94074-702-4. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=406892> .
- 14) Харнитер М. Multisim 7. Современная система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств [Электронный ресурс] : / Харнитер М. - ДМК Пресс, б. г. - 501 с. : ил - ISBN: 5-9706-0026-1 - Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=85054](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=85054)

## 5.3 Периодические издания

«Chip News»;  
«Информационно-управляющие системы»;  
«Информационно-измерительные и управляющие системы»

## 5.4 Интернет-ресурсы

- <http://www.kit-e.ru>;  
- <http://www.rodnik.ru>;

- <http://www.cadence.com>;
- <http://www.orcad.com>;
- <http://www.protel.com>.

## 5.5 Методические указания к лабораторным занятиям

- 1) Юрк, О.Д. Методические указания к лабораторным работам по курсам "Электроника" и "Микроэлектроника и схмотехника": Полупроводниковые приборы. Элементная база / О.Д. Юрк, А.Т. Раимова, С.С. Якупов . - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2000. - 42 с
- 2) Корнев, Е. А. Комбинационные схемы [Текст] : методические указания к лабораторным работам по дисциплинам "Вычислительная техника", "Схмотехника", "Электроника и микросхемотехника" / Е. А. Корнев . - Оренбург : ОГУ, 2001. - 15 с
- 3) Корнев, Е. А. Логические элементы [Текст] : методические указания к лабораторным работам по дисциплинам "Вычислительная техника", "Схмотехника" / Е. А. Корнев . - Оренбург : ОГУ, 2001. - 17 с

## 5.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Целью выполнения курсового проекта является закрепление практических навыков самостоятельного решения инженерных задач, развитие творческих способностей и умение пользоваться техническими и программными средствами проектирования электронных устройств.

Темой проекта является разработка схемного решения усилительного устройства с использованием современной элементной базы.

Исходные данные на выполнение проекта задаются преподавателем и включают в себя технические задания, которые согласуются с исполнителями.

Выполнение КП предусматривает использование систем автоматизированного проектирования.

Над курсовым проектом студенты работают под руководством преподавателя в часы, отводимые расписанием для курсового проектирования, и самостоятельно – в свободное от занятий время.

Основная роль отводится самостоятельной работе студентов. Решение проектных задач, требующих использования средств автоматизации, выполняется в дисплейном классе по предварительной записи. Возникающие в процессе работы вопросы студенты могут решать в часы консультаций с руководителем работы.

Для контроля хода выполнения курсового проектирования назначаются два контрольных срока, следующих с интервалом в четыре недели. В течение каждого интервала необходимо выполнить объем работ, относящихся к одному этапу проектирования.

Так как некоторая часть курсового проекта выполняется на ЭВМ, следует учитывать фактор загрузки дисплейного класса при планировании своей самостоятельной работы.

Готовый проект студент сдает на проверку руководителю не менее чем за 3 дня до защиты. Без предварительной проверки КП к защите не допускаются. Руководитель в течение 1—2 дней проверяет КП и возвращает его студенту с замечаниями, которые студент должен устранить, или подписанным, если проект допущен к защите.

При защите курсового проекта студент должен сделать короткий (3-5 минут) доклад по существу работы, осветив наиболее важные и принципиальные ее стороны, и ответить на вопросы. При оценке КП и работы студента над проектом принимается во внимание:

- знания, умения и навыки студента в области электронной техники;
- качество и объем полученных проектных решений;
- обоснование принятия частных решений, касающихся выбора различных вариантов реализации объекта;
- степень самостоятельности выполнения работы.

В случае получения неудовлетворительной оценки повторная защита разрешается после исправления работы, срок повторной защиты назначается руководителем с учетом необходимости дополнительной подготовки студента.

### **5.7 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

Вычислительная среда с операционной системой Windows 7 или аналогичной;  
AnadigmDesigner2;  
Multisim 10;  
MathCAD 14.

### **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Персональный компьютер и мультимедийный проектор. Лабораторный комплекс ЛАРМ.

*К рабочей программе прилагаются:*

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

# ЛИСТ

## согласования рабочей программы

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника  
код и наименование

Профиль: Промышленная электроника


Дисциплина: Б.1.Б.20 Схемотехника


Форма обучения: \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры  
Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники  
наименование кафедры

протокол № 9 от "06" 04 2015 г.


Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой  
Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники  
наименование кафедры  Худорожков О.В.  
подпись расшифровка подписи дата

Исполнители:  
\_\_\_\_\_  Худорожков О.В.  
должность подпись расшифровка подписи дата

\_\_\_\_\_ должность подпись расшифровка подписи дата

### СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
11.03.04 Электроника и наноэлектроника  
код наименование  О.В. Худорожков  
личная подпись расшифровка подписи дата

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки  
 Истомина Т.В. И.И. Тришай  
личная подпись расшифровка подписи дата

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ  
Дырдина Е.В.  
личная подпись расшифровка подписи дата