

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Амурский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Н.В.Савина

« 9 »

20 18 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины «Электротехника, электроника и схемотехника»

Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Направленность (профиль) образовательной программы: «Безопасность информационных систем».

Квалификация выпускника – бакалавр

Программа подготовки – академический бакалавриат

Год набора – 2018

Форма обучения – очная

Курс	2	Семестр	3
Экзамен	3 семестр		36 (акад. час.)
Лекции			36 (акад. час.)
Практические занятия			36 (акад. час.)
Лабораторные занятия			18 (акад. час.)
Самостоятельная работа			90 (акад. час.)
Общая трудоемкость дисциплины			216 (акад. час.), 6 (з.е.)

Составитель: Д.А. Теличенко, доцент, канд. техн. наук

Факультет: энергетический

Кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники

2018г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВПО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» и на основании стандарта организации СТО СМК 4.2.3.13-2016.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры автоматизации производственных процессов и электротехники

«27» 06 2018 г., протокол № 13

И.о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ О.В. Скрипко  
(подпись)

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методического совета направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

«28» 06 2018 г., протокол № 10

Председатель \_\_\_\_\_ А.В. Бушманов  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО  
Начальник УМУ  
\_\_\_\_\_Н.А. Чалкина  
(подпись)  
«28» 06 2018 г.

СОГЛАСОВАНО  
Заведующий выпускающей кафедрой  
\_\_\_\_\_А.В. Бушманов  
(подпись)  
«28» 06 2018 г.

СОГЛАСОВАНО  
Директор научной библиотеки  
\_\_\_\_\_Л.А. Проказина  
(подпись)  
«28» 06 2018 г.

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Цели дисциплины:**

- формирование у студентов способностей проводить техническое проектирование информационных систем;
- формирование у студентов способности выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи;
- привитие способности применять основные приемы и законы создания и чтения чертежей и документации по аппаратным и программным компонентам информационных систем.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение основных законов электротехники, цепей постоянного и переменного тока, магнитных цепей, теории электрических машин, трансформаторов и электромагнитных устройств, и особенностей их применения на практике;
- знакомство с устройствами аналоговой и цифровой электроники, их конструкциями и сборками, а также особенностями применения в современной технике;
- формирование навыков по анализу, оценке и применению цифровых элементов, узлов и блоков в информационных системах и технологиях.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Дисциплина «Электротехника, электроника и схемотехника» относится к базовой части блока 1 и базируется на дисциплинах: «Математика», «Физика», «Информатика», «Дискретная математика».

Знания и умения, приобретенные студентами при изучении дисциплины, используются в различных дисциплинах, например, «Архитектура информационных систем», «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации», «Основы радиотехники», «Аппаратные средства обеспечения информационной безопасности», «Телекоммуникационные технологии», «Технические средства защиты информации», а также при выполнении курсовых проектов и выпускной работы и в последующей практической деятельности выпускника.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует владение следующими общепрофессиональными компетенциями:

- способностью применять основные приемы и законы создания и чтения чертежей и документации по аппаратным и программным компонентам информационных систем (ОПК-3);
- способностью выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи (ОПК-6);
- способностью проводить техническое проектирование (ПК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

### 1) Знать:

- основные законы электротехники, электроники и цифровой схемотехники (ОПК-3), (ОПК-6), (ПК-2);
- принципы построения и работы цепей и устройств постоянного и переменного тока (ОПК-3), (ОПК-6), (ПК-2);
- основы работы и применения электронных элементов и устройств (ОПК-3), (ОПК-6), (ПК-2);

### 2) Уметь:

- проводить расчеты простых и сложных цепей постоянного и переменного тока (ОПК-3), (ОПК-6), (ПК-2);

- анализировать схемы завершенных устройств и изделий электротехники, электроники и схемотехники (ОПК-3), (ОПК-6), (ПК-2);
- проектировать работу цифровых элементов и систем современных информационных технологий (ОПК-3), (ОПК-6), (ПК-2);
- проводить оценку работоспособности, функционирования и осуществлять диагностику работы устройств электротехники, электроники и схемотехники (ОПК-3), (ОПК-6), (ПК-2)

### 3) Владеть:

- методикой создания различных моделей и схем электрических и электронных устройств, а также методами их экспериментального исследования (ОПК-3), (ОПК-6), (ПК-2);
- основными понятиями и законами электротехники, электроники и схемотехники, а также их применении на практике (ОПК-3), (ОПК-6), (ПК-2);
- основами проектирования информационных систем и технологий на основе достижений электротехники, электроники и схемотехники (ОПК-3), (ОПК-6), (ПК-2).

## 4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы	Компетенции		
	ОПК-3	ОПК-6	ПК-2
1.1-1.6 Электротехника	+	+	+
2.1-2.8 Электроника	+	+	+
3.1-3.12 Схемотехника	+	+	+

## 5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Структура и содержание дисциплины отражено в виде таблицы – см. ниже.

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в академических часах				Формы текущего контроля (в недели семестра), промежуточной аттестации (в семестре)	
				Лек.	Пр.	Лаб.	Сам.	Тек.	Пром.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Глава 1. Электротехника</i>									
1.1	Тема №1 «Основные понятия. Электрические цепи постоянного тока»	3	1	2	1	2	5	Пр, Лр	Тест, Экз.
1.2	Тема №2 «Нелинейные и магнитные цепи»	3	2	2	1	2	5	Пр, Лр	Тест, Экз.
1.3	Тема №3 «Однофазные цепи переменного тока»		3	2	2	2	6	Пр, Лр	Тест, Экз.
1.4	Тема №4 «Переходные процессы в электрических цепях. Трехфазные цепи»		4	2	1	2	3	Пр, Лр	Тест, Экз.
1.5	Тема №5 «Электрические машины»		5 6	2 2	1		3	Пр, Лр	Тест, Экз.

1	2	4	5	6	8	9	10	
1.6	Тема №6 «Трансформаторы. Электромагнитные устройства»	7 8 9	2 2 2	2	2	Пр, Лр	Тест, Экз.	
<i>Глава 2. Электроника</i>								
2.1	Тема №1 «Электроника: введение, основные понятия»	10	2		2	Лр	Тест, Экз.	
2.2.	Тема №2 «Полупроводниковые диоды и специальные конструкции полупроводников»	11	2	2	1	Пр, Лр	Тест, Экз.	
2.3	Тема №3 «Полупроводниковые транзисторы и тиристоры»	12	2		1	Пр, Лр	Тест, Экз.	
2.4	Тема №4 «Выпрямители»	3	13		2	4	Лр	КТ, Тест, Экз.
2.5	Тема №5 Фильтры, стабилизаторы напряжения и тока		14	2	1	2	Лр	Тест, Экз.
2.6	Тема №6 Усилители		15 16	2 2	2	2 1	4 4	Пр, Лр
2.7	Тема №7 Импульсные устройства, ограничители уровня и ключи	17	2	1		2	Лр	Тест, Экз.
2.8	Тема №8 Генераторы	18	2		1	2	Лр	Тест, Экз.
<i>Глава 3. Схемотехника</i>								
3.1	Тема 1. Основы цифровой техники	1		2		3,5	Пр	Тест, РГР, Экз.
3.2	Тема 2. Цифровые узлы комбинационного типа	2		2		3,5	Пр	Тест, РГР, Экз.
		3		2		2	Пр	
3.3	Тема 3. Последовательностные цифровые узлы	4		2		3,5	Пр	Тест, РГР, Экз.
		5		2		2	Пр	
3.4	Тема 4. Счетчики	6		2		3,5	Пр	Тест, РГР, Экз.
3.5	Тема 5. Цифровые микросхемы. Общие сведения	7		2		3,5	Пр	Тест, РГР, Экз.
3.6	Тема 6. Микросхемы ТТЛ. Базовый логический элемент ТТЛ	8		2		3,5	Пр	Тест, РГР, Экз.
3.7	Тема 7. Микросхемы ЭСЛ логики	3	9	2		2,5	Пр	Тест, РГР, Экз.
3.8	Тема 8. Микросхемы КМОП логики					2,5	Пр	Тест, РГР, Экз.

1	2	4	5	6	7	8	9	10
3.9	Тема 9. Сопряжение микросхем	10		2		2,5	Пр	Тест, РГР, Экз.
3.10	Тема 10. Программируемые логические интегральные микросхемы					2,5	Пр	Тест, РГР, Экз.
3.11	Тема 11. Цифровые запоминающие устройства	11		2		3,5	Пр	Тест, РГР, Экз.
3.12	Тема 12. Устройства аналого-цифрового преобразования сигналов	12		2		3,5	Пр	Тест, РГР, Экз.

**Примечания:**

1) В таблице использованы следующие сокращения для вида учебной работы:  
*Лек.* – лекционные занятия; *Пр.* – практические занятия; *Лаб.* – лабораторные работы; *Сам.* – самостоятельная работа; *Тек.* – текущий, *Пром.* – промежуточный контроли.

2) Формы текущего контроля успеваемости:  
*РГР* – защита и выполнение индивидуальной расчетно-графической работы; *ЛР-1(2...9)* – допуск и защита лабораторной работы 1,...,9; *ПР-1(2...18)* – выполнение индивидуальных практических заданий.

3) Формы промежуточной аттестации:  
*Тесты* – индивидуальные тесты по пройденному материалу; *Экз.* – экзамен.

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Лекции (36 акад.час.)

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
<i>Глава 1. Электротехника (18 акад.часов)</i>		
1.1	Тема №1 «Основные понятия. Электрические цепи постоянного тока» (2 акад. часа)	<p>Основные сведения: понятие электротехники, электрической цепи и ее элементов (резистор, емкость, катушка индуктивности).</p> <p>Источники постоянного напряжения.</p> <p>Электрические цепи постоянного тока.</p> <p>Законы Кирхгофа: первый и второй.</p> <p>Распределение потенциала вдоль линии.</p> <p>Последовательное и параллельное соединение резисторов. Соединение треугольником и звездой.</p> <p>Понятие энергии и мощности.</p> <p>Номинальные величины и режимы работы электрических цепей.</p>
1.2	Тема №2 «Нелинейные и магнитные цепи» (2 акад. часа)	<p>Нелинейные электрические цепи постоянного тока.</p> <p>Определения нелинейных цепей.</p> <p>ВАХ нелинейных элементов.</p> <p>Преобразование схем последовательно и параллельно соединенных нелинейных элементов.</p> <p>Магнитные цепи.</p> <p>Особенности расчета неразветвленных магнитных цепей.</p> <p>Прямая и обратная задача в расчете магнитных цепей.</p> <p>Особенности расчета разветвленной магнитной цепи.</p>

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1.3	Тема №3 «Однофазные цепи переменного тока» (2 акад. часа)	<p>1. Основные понятия цепей переменного тока:  - мгновенные значения;  - действующее и среднее значения синусоидальных токов и напряжений;  - изображение синусоидальных токов, напряжений и ЭДС комплексными числами и векторами.</p> <p>2. Элементы цепей переменного тока: резистивный элемент; индуктивный элемент; емкостный элемент.</p> <p>3. Мощность в линейных цепях переменного тока: активная; реактивная; полная.</p>
1.4	Тема №4 «Переходные процессы в электрических цепях. Трехфазные цепи» (2 акад. часа)	<p>1. Переходные процессы: понятие переходных процессов; модель для расчета; комплексные токи, напряжения, сопротивления; законы коммутации; график переходного процесса.</p> <p>2. Трехфазные электрические цепи.  Трехфазный источник электрической энергии.  Анализ электрических цепей при соединении трехфазного источника и приемника по схеме «звезда» с нулевым проводом.  Соединение приемника по схеме «треугольник».  Мощность трехфазной цепи.</p>
1.5	Тема №5 «Электрические машины» (4 акад. часа)	<p>Общие сведения: определение электрической машины, принцип работы, основные законы – электромагнитной индукции, Ампера</p> <p>Электрические машины постоянного тока: определение, преимущества и недостатки, конструкция и принцип работы; генераторы постоянного тока; двигатель постоянного тока; схемы возбуждения; механические характеристики машин постоянного тока и способы регулирования частоты вращения; основные формулы и параметры машин постоянного тока.</p> <p>Вращающее магнитное поле.</p> <p>Асинхронные машины: принцип действия; конструкция и устройство асинхронного двигателя; характеристики асинхронного двигателя.</p> <p>Синхронные машины: устройство, принцип работы, основные характеристики; синхронные двигатели и генераторы.</p>
1.6	Тема №6 «Трансформаторы. Электромагнитные устройства» (6 акад. часов)	<p>1. Трансформаторы: понятие трансформатора; схема трансформатора; принцип действия трансформатора.</p> <p>Работа трансформатора в режиме холостого хода и короткого замыкания (схемы, базовые формулы и определение основных характеристик).</p> <p>Мощности потерь в трансформаторах.</p> <p>Автотрансформаторы.</p> <p>2. Электромагнитные устройства</p> <p>Назначение и устройство электромагнитных механизмов.</p> <p>Электрические контакты. Электромеханические реле. Электромагнитные и индукционные реле.</p>

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		<p>Электротепловые и герконовые реле. Выключатели и плавкие предохранители. Автоматические выключатели. Плавкие предохранители. Контакторы и магнитные пускатели. Устройства защитного отключения.</p>
<i>Глава 2. Электроника (18 акад. часов)</i>		
2.1	<p>Тема №1 «Электроника: введение, основные понятия» (2 акад. часа)</p>	<p>1. Электроника, как отрасль науки и техники. Этапы развития электроники. Нанотехнологии. Области применения электроники: электросвязь, радиоэлектронная аппаратура широкого применения, вычислительная техника, промышленная электроника.</p> <p>Современные направления развития электроники: функциональная электроника, интегральная электроника, биоэлектроника.</p> <p>Основные электронные приборы и их классы.</p> <p>2. Классификация изделий электроники.</p> <p>3. Основные понятия в области структур полупроводников.</p>
2.2	<p>Тема №2 «Полупроводниковые диоды и специальные конструкции полупроводников» (2 акад. часа)</p>	<p>1. Полупроводниковые диоды. Характеристики диодов.</p> <p>Виды диодов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выпрямительные диоды и стабилитроны,</li> <li>- высокочастотные диоды и импульсные диоды,</li> <li>- варикапы и диоды Шоттки,</li> <li>- туннельные диоды.</li> </ul> <p>2. Оптоэлектронные приборы. Светодиоды. Фотодиод. Фоторезистор. Оптрон.</p>
2.3	<p>Тема №3 «Полупроводниковые транзисторы и тиристоры» (2 акад. часа)</p>	<p>1. Транзисторы. Определение транзистора. Виды структур транзисторов.</p> <p>1.1. Биполярный транзистор.</p> <p>Понятие биполярного транзистора, его структура, схема, принцип работы. Режимы работы транзистора. Схема подключения с общим эмиттером: принцип работы, уравнения, входные и выходные характеристики. <math>h</math>-параметры транзистора. Различные схемы подключения транзистора. Классификация транзисторов и их маркировка.</p> <p>1.2. Полевой транзистор.</p> <p>Виды полевых транзисторов. Структурная схема. Принцип работы. Схемы включения. Основные параметры полевых транзисторов. Области применения.</p> <p>2. Тиристоры.</p> <p>Основное свойство тиристора. Структурная схема, вольтамперная характеристика. Управляемые и неуправляемые тиристоры. Коэффициент усиления по мощности.</p>



№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
2.4	Тема №4 «Выпрямители» (2 акад. часа)	Общие сведения о выпрямителях. Структурная схема выпрямителя. Классификация выпрямителей. Основные параметры выпрямителей. Однофазные выпрямители. Однополупериодная схема выпрямителя. Мостовая схема двухполупериодного выпрямителя.
2.5	Тема №5 Фильтры, стабилизаторы напряжения и тока (2 акад. часа)	1. Фильтры. Сглаживающие фильтры. Емкостный фильтр. Одноэлементный L-фильтр. Активные фильтры. 2. Стабилизаторы напряжения и тока. Компенсационные стабилизаторы. Параметрические стабилизаторы.
2.6	Тема №6 Усилители (4 акад. часа)	1. Назначение и классификация усилителей. 2. Характеристики усилителей. 3. Однокаскадный усилитель на биполярном транзисторе. 4. Усилительные каскады на полевых транзисторах. 5. Эмиттерный повторитель. 6. Дифференциальный усилитель. 7. Режимы работы усилительных каскадов. 8. Каскадное соединение усилителей. 9. Усилители мощности на транзисторах. 10. Операционные усилители.
2.7	Тема №7 Импульсные устройства, ограничители уровня и ключи (2 акад. часа)	1. Общие понятия: импульсных устройства и сигналы; цифровые устройства. Параметры импульсов и устройств на их основе. Импульс, перепад напряжения и тока. Идеальные импульсы треугольной и трапецеидальной формы. Реальный импульс. 2. Простейшие формирователи импульсов: RC- и LC- цепи. 3. Ограничители уровня. 4. Транзисторный ключ.
2.8	Тема №8 Генераторы (2 часа)	1. Общие сведения. 2. Автогенератор типа LC 3. Автогенератор типа RC. 4. Мультивибраторы. 5. Генератор импульсов треугольной формы. 6. Ждущий мультивибратор. 7. Генератор пилообразного напряжения.

## 6.2 Практические занятия (36 академических часов)

<i>Глава 1. Электротехника (8 академических часов)</i>		
№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1.1	Тема №1 «Основные понятия. Электрические цепи постоянного тока» (1 академический час)	Примеры расчета цепей переменного тока. Примеры расчета магнитных цепей.
1.2	Тема №2 «Нелинейные и магнитные цепи» (1 академический час)	
1.3	Тема №3 «Однофазные цепи переменного тока» (2 академических часа)	Примеры расчета цепей переменного тока.
1.4	Тема №4 «Переходные процессы в электрических цепях. Трехфазные цепи» (1 академический час)	Примеры расчета трехфазных цепей переменного тока. Примеры расчета машин постоянного тока. Примеры расчета машин переменного тока.
1.5	Тема №5 «Электрические машины» (1 академический час)	
1.6	Тема №6 «Трансформаторы. Электромагнитные устройства» (2 часа)	Примеры расчета электромагнитных устройств. Примеры выбора электрических аппаратов. Примеры расчета трансформаторов. Примеры применения электромагнитных устройств для построения релейно-контакторных схем запуска электрических машин.
<i>Глава 2. Электроника (4 академических часа)</i>		
2.1	Тема №1 «Электроника: введение, основные понятия»	Примеры расчетов выпрямительных диодов. Примеры расчетов стабилитронов. Примеры расчетов биполярных транзисторов. Примеры расчетов полевых транзисторов.
2.2	Тема №2 «Полупроводниковые диоды и специальные конструкции полупроводников» (1 академический час)	
2.3	Тема №3 «Полупроводниковые транзисторы и тиристоры» (1 академический час)	
2.4	Тема №4 «Выпрямители»	
2.5	Тема №5 Фильтры, стабилизаторы напряжения и тока	Примеры расчетов усилителей.
2.6	Тема №6 Усилители (2 академических часа)	
2.7	Тема №7 Импульсные устройства, ограничители уровня и ключи	
2.8	Тема №8 Генераторы	

<i>Глава 3. Схемотехника (24 академических часа)</i>		
№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
3.1	Тема 1. Основы цифровой техники (2 академических часа)	Понятие цифровых устройств и основ проектирования. Арифметические основы работы цифровых устройств. Основы алгебры логики. Основные законы алгебры логики. Способы описания цифровых устройств. Способы перехода от одного способа задания к другому. Элементарные функции алгебры логики. Полная система логических функций. Понятие о базисе.
3.2	Тема 2. Цифровые узлы комбинационного типа (4 академических часа)	Понятие комбинационной схемы, примеры, синтез. Дешифратор и шифратор. Мультиплексор. Сумматоры и полусумматоры. Многоразрядные сумматоры. Вычитатели. Пороговая ячейка. Компараторы.
3.3	Тема 3. Последовательностные цифровые узлы (4 академических часа)	Понятие последовательностных устройств. Временная диаграмма. Общая теория синхронизации. Гонки в комбинационных устройствах. Простейший RS-триггер. Синхронный RS-триггер. Двухступенчатый RS-триггер. Триггеры с динамическим управлением. Триггер типа JK. Триггер типа D. Триггер типа T. Регистры.
3.4	Тема 4. Счетчики (2 академических часа)	Асинхронный двоичный счетчик. Счетчики обратного счета (вычитающие). Синхронные счетчики. Счетчики с произвольным коэффициентом счета.
3.5	Тема 5. Цифровые микросхемы. Общие сведения (2 академических часа)	Основные параметры микросхем. Характеристики цифровых микросхем.
3.6	Тема 6. Микросхемы ТТЛ. Базовый логический элемент ТТЛ (2 академических часа)	Применение и характеристики микросхем ТТЛ. Особенности ТТЛ, многоэмиттерный транзистор. Базовый логический элемент ТТЛ. Статические характеристики. Недостатки и рекомендации по применению ТТЛ. Различные элементы ТТЛ.
3.7	Тема 7. Микросхемы ЭСЛ логики (1 академический час)	Основа элемента ЭСЛ. Схема базового элемента ЭСЛ.
3.8	Тема 8. Микросхемы КМОП логики (1 академический час)	Преимущества и недостатки КМОП. Базовый элемент КМОП. Логические элементы КМОП.
3.9	Тема 9. Сопряжение микросхем (1 академический час)	Особенности выходных каскадов микросхем. Преобразователи уровней и шинные формирователи. Согласование уровней различных элементов.
3.10	Тема 10. Программируемые логические интегральные микросхемы (1 академический час)	Основные сведения, классификация и области применения ПЛИС. Программируемые логические матрицы. Программируемая матричная логика. Базовые матричные кристаллы. Программируемые вентиляционные матрицы. Программируемые коммутируемые матричные блоки. ПЛИС комбинированной архитектуры, SOC.
3.11	Тема 11. Цифровые запоминающие устройства (2 академических часа)	Общая характеристика устройств ЗУ. Структура запоминающих устройств. Оперативные запоминающие устройства. Постоянные запоминающие устройства.

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
3.12	Тема 12. Устройства аналого-цифрового преобразования сигналов (2 академ. часа)	Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи.

### 6.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ (18 академ. часов)

<i>Глава 1. Электротехника (8 академ. часов)</i>		
№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1.1	Тема №1 «Основные понятия. Электрические цепи постоянного тока» (2 академ. часа)	Электроизмерительные приборы и измерения. Простейшие линейные электрические цепи постоянного тока. Разветвленная электрическая цепь постоянного тока. Электрическая цепь постоянного тока с двумя источниками электропитания*.
1.2	Тема №2 «Нелинейные и магнитные цепи» (2 академ. часа)	Нелинейная цепь постоянного тока с последовательным соединением элементов. Разветвленная нелинейная электрическая цепь постоянного тока*.
1.3	Тема №3 «Однофазные цепи переменного тока» (2 академ. часа)	Экспериментальное определение параметров элементов цепей переменного тока. Электрическая цепь переменного тока с последовательным и параллельным соединением элементов
1.4	Тема №4 «Переходные процессы в электрических цепях. Трехфазные цепи» (2 академ. часа)	Трехфазная электрическая цепь при соединении потребителей в треугольник и звезду. Переходные процессы в R-L и R-C цепях*. Трансформаторы*.
1.5	Тема №5 «Электрические машины»	
1.6	Тема №6 «Трансформаторы. Электромагнитные устройства»	
<i>Глава 2. Электроника (10 академ. часов)</i>		
2.1	Тема №1 «Электроника: введение, основные понятия»	Исследование диодов.  Исследование биполярного транзистора. Исследование полевого транзистора*. Исследование тиристоров.
2.2	Тема №2 «Полупроводниковые диоды и специальные конструкции полупроводников» (1 академ. час)	
2.3	Тема №3 «Полупроводниковые транзисторы и тиристоры» (1 академ. час)	

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
2.4	Тема №4 «Выпрямители» (2 акад. часа)	Исследование однополупериодного неуправляемого выпрямителя. Исследование однополупериодного управляемого выпрямителя*. Исследование однофазной мостовой схемы выпрямления. Исследование трехфазных схем выпрямления*.
2.5	Тема №5 Фильтры, стабилизаторы напряжения и тока (1 акад. час)	Исследование интегратора и активного фильтра. Исследование сглаживающих фильтров*. Исследование параметрического стабилизатора напряжения*.
2.6	Тема №6 Усилители (3 акад. часа)	Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе. Исследование усилительного каскада на полевом транзисторе*. Исследование инвертирующего и не инвертирующего усилителя
2.7	Тема №7 Импульсные устройства, ограничители уровня и ключи (1 акад. час)	Исследование работы биполярного транзистора в ключевом режиме при различных видах нагрузки. Исследование работы полевого транзистора в ключевом режиме при различных видах нагрузки*.
2.8	Тема №8 Генераторы (1 акад. час)	Исследование компараторов Исследование мультивибраторов*

Примечание: в лабораторном практикуме имеются темы, отмеченные \* - выдаются группе особо успевающих студентов; параллельно основным заданиям.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку ряда вопросов, указанных в п. 4, в соответствии с таблицей, представленной ниже.

№ п/п	№ раздела (тема) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в академических часах
1	2	3	4
<i>Глава 1. Электротехника</i>			
1.1	Тема №1 «Основные понятия. Электрические цепи постоянного тока»	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	5
1.2	Тема №2 «Нелинейные и магнитные цепи»	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	5
1.3	Тема №3 «Однофазные цепи переменного тока»	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	6
1.4	Тема №4 «Переходные процессы в электрических цепях. Трехфазные цепи»	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	3
1.5	Тема №5 «Электрические машины»	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	3
1.6	Тема №6 «Трансформаторы. Электромагнитные устройства»	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	2
<i>Глава 2. Электроника</i>			
2.1	Тема №1 «Электроника: введение, основные понятия»	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	2

№ п/п	№ раздела (тема) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в академических часах
2.2	Тема №2 «Полупроводниковые диоды и специальные конструкции полупроводников»	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	2
2.3	Тема №3 «Полупроводниковые транзисторы и тиристоры»	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	2
2.4	Тема №4 «Выпрямители»	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	4
2.5	Тема №5 Фильтры, стабилизаторы напряжения и тока	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	2
2.6	Тема №6 Усилители	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	8
2.7	Тема №7 Импульсные устройства, ограничители уровня и ключи	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	2
2.8	Тема №8 Генераторы	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	2
<i>Глава 3. Схемотехника</i>			
3.1	Тема 1. Основы цифровой техники	Подготовка к практическим работам. Выполнение РГР	3,5
3.2	Тема 2. Цифровые узлы комбинационного типа	Подготовка к практическим работам. Выполнение РГР	5,5
3.3	Тема 3. Последовательностные цифровые узлы	Подготовка к практическим работам. Выполнение РГР	5,5
3.4	Тема 4. Счетчики	Подготовка к практическим работам. Выполнение РГР	3,5
3.5	Тема 5. Цифровые микросхемы. Общие сведения	Подготовка к практическим работам. Выполнение РГР	3,5
3.6	Тема 6. Микросхемы ТТЛ. Базовый логический элемент ТТЛ	Подготовка к практическим работам. Выполнение РГР	3,5
3.7	Тема 7. Микросхемы ЭСЛ логики	Подготовка к практическим работам. Выполнение РГР	2,5
3.8	Тема 8. Микросхемы КМОП логики	Подготовка к практическим работам. Выполнение РГР	2,5
3.9	Тема 9. Сопряжение микросхем	Подготовка к практическим работам. Выполнение РГР	2,5
3.10	Тема 10. Программируемые логические интегральные микросхемы	Подготовка к практическим работам. Выполнение РГР	2,5
3.11	Тема 11. Цифровые запоминающие устройства	Подготовка к практическим работам. Выполнение РГР	3,5

№ п/п	№ раздела (тема) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в академических часах
3.12	Тема 12. Устройства аналого-цифрового преобразования сигналов	Подготовка к практическим работам. РГР	3,5

При проведении самостоятельной работы, связанной с подготовкой к практическим работам и проработкой теоретического материала студентам, предлагается проработать соответствующую теорию, законспектировать основные формулы и выражения, в случае необходимости задать возникшие вопросы на практическом занятии (лабораторной работе или на консультации).

При подготовке к лабораторным работам студентам предлагается изучить соответствующую теорию, изложенную как в лекциях и практиках, так и в пособиях – см. ниже, а также п.11.

При выполнении самостоятельной работы, связанной с выполнением РГР требуется выполнить индивидуальные задания по вариантам – см. ниже, а также п.11.

Основной формой контроля проработки материала является выполнение практических заданий и опрос, проводимый при допуске к лабораторной работе, выполнение домашних заданий, РГР, тестирование.

**Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):**

1. Теличенко, Д. А. Схемотехника [Текст] : лаб. практикум: рек. ДВ РУМЦ / Д. А. Теличенко, А. В. Бушманов ; АмГУ, ФМиИ. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2007. - 108 с.

## **8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

При проведении занятий широко используются такие образовательные технологии как проблемное обучение, использование электронных ресурсов, удаленное консультирование и т.п.

На лекционных занятиях демонстрируются презентации, проводится показ видеоматериалов, демонстрация оборудования в виде раздаточного материала.

Практические и лабораторные работы проводятся с привлечением современных свободно распространяемых средств имитационного и инженерного исследования, а также с привлечением лабораторной базы кафедры.

Весь курс проводится с применением современных информационных технологий и привлечением средств дистанционного образования. Для этих целей используется собственный сайт кафедры (доступный из сети Интернет в любое время), где для дисциплины отводится специальный раздел, в котором размещаются в электронном виде учебники и пособия, программные средства и другой вспомогательный материал. На сайте так же существует форум, где студенты проводят консультации друг с другом и со студентами старших курсов, задают вопросы и получают рекомендации от ведущего преподавателя.

В целом, с учетом контингента обучающихся в каждой конкретной группе (на лекциях, лабораторных, практических работах и консультациях) предусматривается возможность применения следующих образовательных технологий:

а) проведение занятий по технологии «зигзаг» (с выделением групп, распределением вопросов, перераспределением на группы экспертов и выбором наилучшей методики изложения, изложением экспертов в своих группах вопросов, окончательным контролем);

б) проведение выездных занятий на предприятиях или в специализированных организациях (либо приглашение специалистов и демонстрация видео и фотоматериалов);

в) проведение ролевых учебных игр с выделением судейской коллегии, представителей заказчиков от производства и проектировщиков;

г) проведение дискуссий на различные темы (подразделы тем), дискуссий с выдвижением проектов.

В целом при проведении дисциплины, в рамках общей характеристики активных и пассивных методов, представленных выше, все активные (в том числе и интерактивные) технологии могут быть представлены в виде таблицы

Тема/раздел дисциплины	Виды занятий в активной (интерактивной) форме	Число акад. часов
Часть 1 «Электротехника»	Интерактивные лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция-пресс-конференция, мини-лекция)	4
	Работа в малых группах и «мозговой штурм» при проведении лабораторных работ	2
	Эвристическая беседа и «мозговой штурм» при проведении практических занятий	2
Всего		8
Часть 2 «Электроника»	Интерактивные лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция-пресс-конференция, мини-лекция)	4
	Работа в малых группах и «мозговой штурм» при проведении лабораторных работ	4
	Эвристическая беседа и «мозговой штурм» при проведении практических занятий	2
Всего		10
Часть 3 «Схемотехника»	Эвристическая беседа и «мозговой штурм» при проведении практических занятий	2
Всего		2
Итого		20 акад. час.

## **9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражаются в фонде оценочных средств по дисциплине «Электротехника, электроника и схемотехника».

### **9.1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

В соответствии с положением АмГУ о курсовых экзаменах и зачетах рекомендуется следующий способ текущего контроля (аттестации) успеваемости студентов: аттестация проводится дважды в семестр. Аттестационная оценка складывается из следующих составляющих:

- результатов тестирования;
- посещаемости всех видов занятий и контроля проработки теоретического материала, в том числе конспектов;
- оценки полученной на соответствующей контрольной работе;
- оценки характеризующей выполнение и защиту лабораторных работ;
- оценки характеризующей работу студентов на практических и семинарских занятиях, выполнения домашних заданий (РГР).

При этом преимущественным весом обладают оценки, характеризующие персональное усвоение материала студентом (оценка по контрольной работе, РГР, результаты защиты лабораторных работ).



## 9.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ И АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с положением АмГУ итоговые знания и умения студента определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Учебным планом предусматривается устная сдача экзамена по дисциплине.

Основные вопросы, на которые студенту предстоит ответить на экзамене, определяются билетом. Экзаменационный билет состоит из трех теоретических вопросов и четвертого – практического (в рамках которого студенту предлагается решить предложенные задачи). Каждый теоретический вопрос содержит информацию по соответствующей главе (см. ниже, перечень вопросов). В рамках третьего экзаменационного вопроса студенту представляется возможность самостоятельно выбрать необходимую схему для ответа (некоторые схемы выдаются студентам при чтении материала, например, все рисунки главы 3, однако не все они потом используются в качестве раздаточного материала на экзамене). Представление возможности выбора схемы на третий вопрос предназначено: с одной стороны, для облегчения сдачи студентом экзамена (к схемам имеется свободный доступ), с другой стороны для оценки полного объема знаний студента (может быть выбрано произвольное количество схем, но необходимость и достаточность выбора также оценивается на экзамене).

Помимо ответа на билет в случае наличия неликвидированных задолженностей (по лабораторным работам, персональным и домашним заданиям, РГР), студентом на экзамене так же защищаются и несданные работы. Оценка, полученная по результатам защиты лабораторных работ, учитывается при проставлении итоговой.

Студенты, проявившие особые успехи в освоении дисциплины (стопроцентная посещаемость занятий, успешное выполнение плана по сдаче лабораторных работ и отличная работа на них, получившие оценку отлично на контрольных работах, выполнившие и успешно защитившие домашние задания, РГР) могут быть по результатам выполнения теста(ов) освобождены от ответа на один или несколько экзаменационных вопросов.

Итоговая оценка по дисциплине выставляется не только за ответ на экзамене, но и учитывается текущая успеваемость в семестре (средние оценки полученные по результатам защиты лабораторных работ и выполнения контрольных работ). Вес оценки за текущую успеваемость в общем балле составляет не менее 50%; конкретные правила подсчета доводятся до студентов до сдачи экзамена.

Вопросы к экзамену представлены ниже.

### *Глава 1. Электротехника*

1. Электрические цепи постоянного тока: определения; электрическая цепь и ее элементы (резистор, индуктивность, емкость; источники постоянного напряжения).
2. Электрические цепи постоянного тока: законы Ома и Кирхгофа; последовательное и параллельное соединение.
3. Электрические цепи постоянного тока: соединение треугольником и звездой; электрическая энергия и мощность; номинальные величины и режимы работы.
4. Нелинейные электрические цепи постоянного тока.
5. Магнитные цепи.
6. Однофазные цепи переменного тока: основные понятия цепей переменного тока (мгновенные, действующие и средние значения).
7. Однофазные цепи переменного тока: элементы цепей переменного тока (резистивный, индуктивный и емкостной элементы).
8. Однофазные цепи переменного тока: мощность в цепях переменного тока (активная, реактивная и полная).
9. Переходные процессы в электрических цепях.
10. Трехфазные цепи: источники, соединение по схеме звезда.
11. Трехфазные цепи: соединение по схеме треугольник; мощность трехфазной цепи.

12. Электрические машины: общие сведения и основные законы; электрические машины постоянного тока (принцип работы, схемы, характеристики).
13. Электрические машины: механические характеристики МПТ и регулирование частоты вращения; основные параметры МПТ.
14. Электрические машины: вращающееся магнитное поле; асинхронные машины.
15. Электрические машины: синхронные машины.
16. Трансформаторы: определения, схема; принцип действия; работа в режиме КЗ и ХХ; мощности потерь; автотрансформаторы.
17. Электромагнитные устройства: понятия и классификация; электрические контакты; электромагнитные и индукционные реле.
18. Электромагнитные устройства: электротепловые и герконовые реле; выключатели и плавкие предохранители.
19. Электромагнитные устройства: контакторы и магнитные пускатели; УЗО.

### *Глава 2. Электроника*

1. Электроника: введение, основные понятия; классификация; понятие полупроводников.
2. Полупроводниковые диоды: схема, ВАХ, формулы, обозначения, характеристики.
3. Полупроводниковые диоды: виды диодов (выпрямительный, стабилитрон, стабилизатор, высокочастотные, импульсные, варикапы, Шоттки, туннельные).
4. Специальные конструкции полупроводников: оптоэлектронные приборы (схема, ВАХ, формулы, обозначения, характеристики).
5. Полупроводниковые транзисторы: биполярные транзисторы (схема, ВАХ, формулы, обозначения, характеристики).
6. Полупроводниковые транзисторы: схемы с ОЭ, ОК, ОБ.
7. Полупроводниковые транзисторы: полевые транзисторы (схема, ВАХ, формулы, обозначения, характеристики).
8. Тиристоры (схема, ВАХ, формулы, обозначения, характеристики).
9. Выпрямители: общие сведения; однофазные однополупериодные схемы (схемы, временные диаграммы, формулы, обозначения, характеристики).
10. Выпрямители: мостовые схемы и трехфазные конструкции (схемы, временные диаграммы, формулы, обозначения, характеристики)
11. Фильтры: сглаживающие, активные (схемы, временные диаграммы, формулы, обозначения, характеристики).
12. Стабилизаторы напряжения и тока (схемы, диаграммы, формулы, обозначения, характеристики).
13. Усилители: назначение и классификация; характеристики усилителей.
14. Усилители: однокаскадный усилитель на биполярном транзисторе.
15. Усилители: схемы на полевых транзисторах; эмиттерный повторитель; дифференциальный усилитель;
16. Усилители: режимы работы; каскадное соединение; усилители мощности.
17. Операционные усилители (схемы, диаграммы, формулы, обозначения, характеристики).
18. Импульсные устройства, ограничители уровня и ключи.
19. Генераторы: общие сведения; автогенераторы; мультивибраторы; и генераторы импульсов специальной формы.

### *Глава 3. Схемотехника*

1. Основы цифровой техники: основные понятия, законы алгебры логики, базовые элементы и их описание,
2. Основы цифровой техники: способы описания цифровых устройств; элементарные функции; базисы.
3. Цифровые узлы комбинационного типа: определения, схемы; шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры.

4. Цифровые узлы комбинационного типа: сумматоры, вычитатели, компараторы.
5. Цифровые узлы последовательностного типа: определения, схемы; временная диаграмма; теория синхронизации.
6. Цифровые узлы последовательностного типа: RS-триггер (синхронный, асинхронный, двухступенчатый).
7. Цифровые узлы последовательностного типа: JK-триггер, D-триггер, T-триггер.
8. Регистры (последовательные и параллельные) и счетчики (синхронные, асинхронные, суммирующие, вычитающие, с измененным коэффициентом пересчета).
9. Цифровые микросхемы: общие сведения, характеристики, классификация и параметры.
10. Микросхемы ТТЛ. Базовый элемент ТТЛ.
11. Микросхемы ЭСЛ. Базовый элемент ЭСЛ.
12. Микросхемы КМОП. Элементы КМОП.
13. Сопряжение микросхем.
14. Программируемые логические интегральные микросхемы: основные сведения, классификация, структура, типы, ПЛИМ и ПМЛ.
15. Программируемые логические интегральные микросхемы: БМК, ПВМ, ПКМБ, системы на кристалле.
16. Цифровые запоминающие устройства: общая характеристика, структуры ЗУ, ОЗУ.
17. Цифровые запоминающие устройства: ПЗУ, РПЗУ, флэш-память.
18. Цифро-аналоговые преобразователи.
19. Аналого-цифровые преобразователи

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

### **10.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3553>. — Загл. с экрана.
2. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учеб. / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 736 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71749>
3. Новожилов, О. П. Электротехника и электроника : учебник для бакалавров / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 653 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2941-6. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/48DD931F-2401-4A5B-BD88-B4676BC5BF74](http://www.biblio-online.ru/book/48DD931F-2401-4A5B-BD88-B4676BC5BF74).

### **10.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Гусев, В.Г. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] : учеб. : доп. Мин. обр. РФ / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 5-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2008. - 799 с.
2. Синдеев, Ю.Г. Электротехника с основами электроники [Текст] : учеб. пособие / Ю. Г. Синдеев. - 16-е изд., стер. - Ростов н/Д : Феникс, 2014. - 408 с.
3. Немцов, М. В. Электротехника и электроника [Текст] / М. В. Немцов, М. А. Немцова. - 5-е изд., стер. - М. : Академия, 2013. - 480 с.
4. Белов, Н.В. Электротехника и электроника [Текст] : электрон. мультимедийное учеб. пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков, О. П. Щедрин. - М. : Изд-во Моск. гос. открытого ун-та, 2011 - Ч. 2 : Основы электроники. - 2011. - 88 с. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
5. Электротехника и электроника [Текст] : учеб. пособие / В. В. Кононенко [и др.] ; под ред. В. В. Кононенко. - 6-е изд. - Ростов н/Д : Феникс, 2010. - 779 с.
6. Морозова, Н.Ю. Электротехника и электроника [Текст] : учеб. : рек. Мин. обр. РФ / Н. Ю. Морозова. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 256 с.
7. Лачин, В.И. Электроника [Текст] : учеб. пособие : рек. УМО / В. И. Лачин, Н. С. Савёлов. - 7-е изд. - Ростов н/Д : Феникс, 2009. - 704 с.

8. Прянишников, В.А. Электроника [Текст] : полный курс лекций / В. А. Прянишников. - 7-е изд. - СПб. : Корона-Век, 2010. - 415 с.

### 10.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	Электронно-библиотечная система IPRbooks <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	Электронно-библиотечная система IPRbooks - научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
2	Электронная библиотека «Юрайт» <a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>	ВФонде электронной библиотеки более 3000 наименований, библиотека в основном содержит электронные учебники по различным дисциплинам для всех уровней профессионального образования, проверены ведущими научными школами.
3	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	Электронно-библиотечная система, включающая в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. В пакете Инженерно- Технические науки содержится коллекция Издательского дома МЭИ
4	<a href="http://forum.kafedra-appie.ru/">http://forum.kafedra-appie.ru/</a>	Сайт кафедры АППиЭ, содержащий соответствующий раздел со всем необходимым материалом по дисциплине.

Перечень программного обеспечения:

№	Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) договору – Сублицензионный договор №Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
2	Программно-технический комплекс «DeltaProfi»	Программно-технический комплекс (в комплекте с специализированным техническим обеспечением) предназначен для измерения, отображения и обработки различных сигналов, автоматизации проведения экспериментов. Предназначено для работы со стендами ЭЦиОЭ-СКМ, разделы «Электрические цепи» и «Основы электроники».

№	Перечень программного обеспечения (свободно распространяемого)	Реквизиты подтверждающих документов (при наличии)
1	7-Zip	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="http://www.7-zip.org/licese.txt">http://www.7-zip.org/licese.txt</a>
2	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии Mozilla Public Licence Version 2.0

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение дисциплины студентами должно начинаться со знакомства с рабочей программой и выдаваемыми материалами: методическими пособиями и литературой в электронном формате, а также учебно-методическим комплексом для студентов (далее УМКД, формируемого на основе сборника учебно-методических материалов по дисциплине), в случае необходимости. УМКД это отдельно сформированный документ в электронном варианте содержащий абсолютно все необходимое, включая рабочую программу, методические рекомендации, пояснения по работе с программным обеспечением и специальными средствами и стендами, задания для самостоятельного выполнения и пр.

Весь материал предварительно размещается на сайте (см.п.3, раздела 10.4) и постоянно доступен, в том числе и в твердой копии на кафедре.

На первом занятии студенты обзорно знакомятся с планом проведения и методикой занятий, узнают конкретные требования к изучению дисциплины, им даются рекомендации, представленные в настоящей программе и УМКД.

Студентам необходимо помнить, что качественна текущая подготовка и проработка материала является залогом успешного освоения предмета.

Студентам рекомендуется за один день до проведения соответствующих занятий познакомиться с планом работ, изучить рассматриваемые вопросы по рекомендуемой литературе и выполнить пункты самостоятельной работы (см. ниже).

После проведения занятий, в этот же день, требуется повторить изученные теоретические положения, выполнить необходимые расчеты и примеры домашних заданий (по факту выдачи). При повторении материала желательно охватывать ранее рассмотренные вопросы; сначала более детально, затем ближе к концу семестра – обзорно.

Такая методика позволяет глубоко проработать все вопросы и не оставляет пробелы в знаниях. В итоге, к окончанию семестра, имеющиеся комплексные знания потребуются лишь освежить в памяти за 2-3 дня до итогового контроля (зачета или экзамена).

Для подготовки к занятиям следует пользоваться литературой, указанной в разделе 10, в том числе и электронным комплектном материалов. Для общей теоретической подготовки рекомендуется использовать источники п.10.1; при этом вспомогательными источниками п.10.2 необходимо пользоваться по мере необходимости. Для подготовки к практическим, самостоятельным и лабораторным работам рекомендуется использовать пособия, указанные ниже.

Привила проведения аттестации по результатам освоения дисциплины представлены в п.9. Необходимо помнить при этом, что основой аттестационной оценки является результаты выполнения индивидуальных работ: лабораторных, домашних заданий, РГР и двух контрольных – самостоятельно и с полным осознанием выполненных процедур и их результатов.

### **11.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ**

Лабораторные работы выполняются по методическим пособиям к имеющимся стендам, см. п.2 и п.3 перечня учебно-методического обеспечения раздела 7):

а) Бородянко В.Н., Непопалов В.Н., Шулдяков В.В. Электрические цепи: Методические указания к проведению лабораторных работ на минимодульном стенде «Электрические цепи и основы электроники». – Челябинск: Учтех-Профи, 2016;

а') Бородянко В.Н., Гельман М.В., Непопалов В.Н., Шулдяков В.В. Электрические цепи и основы электроники: Методические указания к проведению лабораторных работ на минимодульной части стенда «Электротехника и основы электроники». – Челябинск: Учтех-Профи, 2016;

б) Гельман М.В., Шулдяков В.В., Верцюх А.С. Основы электроники: Методические указания к проведению лабораторных работ по электронике на минимодульном стенде «Электрические цепи и основы электроники». – Челябинск: Учтех-Профи, 2016;

б') Гельман М.В., Шулдяков В.В., Кучурин А.А., Деев А.С. Электрические цепи и основы электроники: Методические указания к проведению лабораторных работ на минимодульной части стенда «Электротехника и основы электроники». – Челябинск: Учтех-Профи, 2016.

При этом пособия «а» и «б» являются основными (на них делается ссылка ниже, в таблице распределения работ), а отмеченные «'» – вспомогательные (используемые при проведении компьютеризированных занятий).

Преподавателем до проведения занятий формулируются конкретные требования и порядок выполнения и защиты работ.

Возможно несколько вариантов проведения и защиты работ (конкретный выбор закрепляется за преподавателем, ведущим лабораторные работы и доводится до студентов не позднее второго занятия).

Вне зависимости от варианта проведения лабораторных работ студенты делятся на группы (количество которых определяется по доступными на текущий момент стендам и в соответствии с тем чтобы максимальное число студентов в группе не мешало выполнению работы; рекомендуются группы до 5 человек; рекомендуется группы формировать так что бы уровень подготовки студентов в одной группе был одинаков – определяется, например, по результатам входного тестирования).

Вариант А (базовый). В соответствии с п.6.3 и таблицей, представленной ниже на каждую тему, выделяется отведенное количество часов. Здесь на каждом занятии студенты как выполняют саму работу, так и защищают ее. Данный вариант предполагает: предварительную подготовку заготовок отчетов и выполнение всех заданий непосредственно на самом занятии, одновременно с защитой самой работы. В этом случае вначале занятий преподавателем проверяется подготовка группы к выполнению работы (опрос по теории, просмотр необходимых заготовок; в случае отсутствия подготовки группа или отдельные лица отстраняются от выполнения работы). Затем осуществляется допуск к работе и выполнение работы группой и заполнение заготовки отчетов. В конце занятия, осуществляется защита работы группой или отдельными лицами. Защита предусматривает обсуждение соответствующей теории, ответы на контрольные вопросы, проверку отчетов и выполненных заданий, проверку выводов и глубины усвоения материала в конкретной теме. Предпочтительнее осуществлять индивидуальный допуск и защиту работ.

Вариант Б (усовершенствованный). На всех занятиях отдельно выделяются чередующиеся циклы снятия (выполнения) и защиты работ. При этом в рамках одного занятия (пары – академических 2 часа) проводится только один цикл – снятие или защита работы. В этом случае предусматривается объединение в одно занятие нескольких тем. Порядок допуска и защиты идентичен варианту А.

Вариант В (модифицированный). В данном случае аналогично варианту Б имеются циклы выполнения работ (снятие и защита). Однако здесь в рамках одного занятия отдельные группы снимают работу, другие – защищают. Порядок групп и вида выполняемых ими работ определяется преподавателем.

Примечание: выполнение работ так же предполагает, что для определенной группы студентов возможна выдача дополнительных тем – отмеченных \*; либо наоборот – со-

кращения объема проводимых исследований для определенного контингента обучающихся.

Вне зависимости от выбранного варианта проведения лабораторных занятий студентам предварительно предлагается самостоятельно ознакомиться с краткой теорией к каждой выполняемой работе и выполнять задания самостоятельно. Это даст необходимую теоретическую основу и облегчит выполнение работ, позволив на занятии уделить большее внимание вопросам, обычно вызывающим наибольшее затруднение. Аналогично так же для каждой темы предполагается проведение трех этапов – допуска, выполнения и защиты.

Допуск к работе и ее выполнение:

- преподавателем осуществляется допуск к работе, на котором проверяется: знание студентами краткой теории по выполняемой работе; наличие заготовки отчета;
- выясняются вопросы, вызвавшие у студентов затруднения, даются необходимые пояснения по ним;
- даются комментарии по методике проведения экспериментов;
- контролируется выполнение работы каждой бригады и всеми студентами в целом.

Работа считается снятой, если: студенты одной бригады, и каждый в отдельности, выполнили все задания работы, согласно вариантам; зафиксировали снятые данные в заготовку отчета.

При выполнении работ на стендах так же обязательным этапом является после допуска к работе, до подачи питания – демонстрация собранных схем преподавателю для проверки правильности и выполнения условия безопасности.

Защита работы:

- преподавателем, каждому из студентов, выдается произвольный вариант необходимый для выполнения упражнений (если предусмотрено);
- каждый из студентов лично выполняет упражнения (если предусмотрено), согласно выданному на данной работе варианту (в случае если работа не защищается на одном занятии, варианты на упражнения изменяются);
- преподавателем проверяется личный отчет каждого из студентов, задаются вопросы по ходу выполнения работы; задаются контрольные вопросы (список вопросов приведен в лабораторном практикуме к каждой работе).

Работа считается защищенной, если: правильно выполнен отчет по работе; даны корректные ответы на вопросы преподавателя; правильно выполнены упражнения (если предусмотрены).

Представляемый отчет (после успешной защиты работы отчет сдается преподавателю и сохраняется до успешной сдачи студентом экзамена) должен удовлетворять следующим требованиям:

- отчет выполняется на одной стороне белого листа формата А4 в рукописной или печатной форме, в варианте возможном для прочтения (почерк, шрифт, размер, интервал);
- титульный лист должен содержать следующие сведения: название предмета; тему работы, с ее порядковым номером; фамилию студента, выполнившего работу с указанием номера группы и вариантов (личного и на бригаду); фамилию преподавателя, осуществляющего прием работы; дату снятия и защиты (дата защиты заполняется преподавателем лично).
- основная часть работы должна содержать следующие сведения: краткую теорию; цель работы; элементы, приборы и инструменты, используемые в работе; ход работы с необходимыми рисунками, схемами, таблицами, формулами и пояснениями.

В случае если студент не снял или не защитил работу, он может приступить к следующей работе. Ликвидировать возникшую задолженность можно на оставшемся времени после проведения очередной лабораторной работы или на дополнительных занятиях. Если ликвидировать задолженность по лабораторным работам в течение семестра не удастся,

студент является на экзамен с отчетами по несданным работам, где ему до ответа на экзаменационные вопросы дается возможность защитить каждую работу.

План проведения занятий с указанием последовательности изучаемых тем, объема часов, представлен в виде таблиц. При этом в последней колонке представлены ссылки на номера работ лабораторных пособий. Проведение работ предполагает гибкое распределение тем, с учетом успехов студентов при освоении дисциплины, и как было указано выше может гибко меняться как в одну сторону, так и в другую – это не уменьшит объема полученных знаний, так как соответствующие темы отрабатываются на лекциях и практиках.

<i>Глава 1. Электротехника (8 часов)</i>			
№ п/п	Наименование темы	Содержание темы	Номер темы по пособиям
1	Тема №1 «Основные понятия. Электрические цепи постоянного тока» (2 часа)	Электроизмерительные приборы и измерения	(«а», 1-1)
		Простейшие линейные электрические цепи постоянного тока.	(«а», 1-2)
		Разветвленная электрическая цепь постоянного тока.	(«а», 1-3)
		Электрическая цепь постоянного тока с двумя источниками электропитания*.	(«а», 1-4)
2	Тема №2 «Нелинейные и магнитные цепи» (2 часа)	Нелинейная цепь постоянного тока с последовательным соединением элементов.	(«а», 1-5)
		Разветвленная нелинейная электрическая цепь постоянного тока*.	(«а», 1-6)
3	Тема №3 «Однофазные цепи переменного тока» (2 часа)	Экспериментальное определение параметров элементов цепей переменного тока.	(«а», 2-1)
		Электрическая цепь переменного тока с последовательным и параллельным соединением элементов	(«а», 2-2); («а», 2-3)
4	Тема №4 «Переходные процессы в электрических цепях. Трехфазные цепи» (2 часа)	Трехфазная электрическая цепь при соединении потребителей в треугольник и звезду.	(«а», 2-4); («а», 2-5)
		Переходные процессы в R-L и R-C цепях*.	(«а», 2-7)
5	Тема №6 «Трансформаторы. Электромагнитные устройства»	Трансформаторы*.	(«а», 2-9)
<i>Глава 2. Электроника (10 часов)</i>			
6	Тема №1 «Электроника: введение, основные понятия»	Исследование диодов.	(«б», 1)
7	Тема №2 «Полупроводниковые диоды и специальные конструкции полупроводников» (1 час)		



8	Тема №3 «Полупроводниковые транзисторы и тиристоры» (1 час)	Исследование биполярного транзистора.	(«б», 2)
		Исследование полевого транзистора*.	(«б», 5)
		Исследование тиристоров.	(«б», 8)
9	Тема №4 «Выпрямители» (2 часа)	Исследование однополупериодного неуправляемого выпрямителя.	(«б», 15)
		Исследование однополупериодного управляемого выпрямителя*.	(«б», 16)
		Исследование однофазной мостовой схемы выпрямления.	(«б», 17)
		Исследование трехфазных схем выпрямления*.	(«б», 18)
№ п/п	Наименование темы	Содержание темы	Номер темы по пособиям
10	Тема №5 Фильтры, стабилизаторы напряжения и тока (1 час)	Исследование интегратора и активного фильтра.	(«б», 11)
		Исследование сглаживающих фильтров*.	(«б», 19)
		Исследование параметрического стабилизатора напряжения*.	(«б», 20)
11	Тема №6 Усилители (3 часа)	Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе.	(«б», 3)
		Исследование усилительного каскада на полевом транзисторе*.	(«б», 6)
		Исследование инвертирующего и неинвертирующего усилителя	(«б», 10)
12	Тема №7 Импульсные устройства, ограничители уровня и ключи (1 час)	Исследование работы биполярного транзистора в ключевом режиме при различных видах нагрузки.	(«б», 4)
		Исследование работы полевого транзистора в ключевом режиме при различных видах нагрузки*.	(«б», 7)
13	Тема №8 Генераторы (1 час)	Исследование компараторов	(«б», 12)
		Исследование мультивибраторов*	(«б», 13)

## 11.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ

Предварительно студенты знакомятся со списком всех изучаемых тем, рассматриваемых на практических занятиях. Характер вопросов, прорабатываемых здесь, связан с лекционным курсом и графиком самостоятельной работы. Большая часть времени уделяется решению конкретных задач (аналогичные по тематике задачи использованы в качестве экзаменационного вопроса). Эти же задачи частично входят в домашние задания (РГР).

Задачи решаются студентами самостоятельно. При этом один из студентов вызывается к доске, решает поставленную задачу. Преподавателем контролируется не только правильность решения, но и даются: практические рекомендации по выполнению подобных заданий, применимость рассматриваемых тем к практике, а также предлагается другим студентам предложить альтернативные способы решения. Каждому вышедшему к доске, а также студентам, принявшим участие в обсуждении, выставляется оценка.

План проведения практических занятий, включая темы, объем часов представлен выше в п.6.2.

Особенностями обладают темы главы 3 «Схемотехника», т.к. все они рассматриваются только на практических работах. В этой связи для их изучения выделяется суммарно больше часов самостоятельной работы, чем на другие главы – см. п.7. При этом здесь же

предполагается выполнение индивидуальных заданий (РГР). Сами практические занятия данной главы состоят из двух частей:

- теоретической, проводимой на первой половине занятий, где обсуждаются и частично конспектируются вопросы теории и практики схемотехники;
- практической, где аналогично, как и выше решаются задачи по рассмотренным вопросам.

Для успешного освоения третьей части особое значение имеет предварительная проработка студентами теории – представленной в учебно-методическом обеспечении для самостоятельной работы (п.1 раздела 7, а также п.9 раздела 10.2). Здесь требуется:

- в соответствии с п.6.2 и раскрытым содержанием темы (для главы 3 оно представлено подробно) изучить вопросы теории, законспектировать краткие сведения по представленному методическому обеспечению, ознакомиться с примерами решений заданий, выполнить самостоятельно представленные упражнения;
- в случае наличия затруднений по ряду вопросов требуется рассмотреть другие, а вызвавшие затруднения изложить в виде вопросов к преподавателю и задать их на очередном занятии;
- на первой части очередной практической работы задать вопросы, вызвавшие затруднение, обсудить особенности других изученных тем;
- на второй части очередной практической работы выполнять задания преподавателя по самостоятельному решению упражнений.

### **11.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ**

Самостоятельная работа базируется на разделе 7, где представлено распределение часов на самостоятельную работу и перечень вопросов, изучаемых там. Здесь же представлены общие требования к каждому виду такой работы.

Частные вопросы, связанные с подготовкой к лабораторным и практическим работам изложены в настоящем разделе выше.

### **11.4. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ (РГР)**

Индивидуальные практические задания (РГР) предусмотрены только для главы 3 «Схемотехника». Сами задания изложены в формируемом отдельно УМКД или базируются на имеющемся в свободном доступе методическом обеспечении (см. п.9 раздела 10.2). Все задания РГР выполняются письменно персонально каждым студентом и оформляются в соответствии с действующими стандартами АмГУ на листах белой бумаги формата А4 (рукописным или печатным способом) в варианте возможным для прочтения.

В общем случае РГР состоит из следующих разделов: титульный лист (со всеми данными касающимися выполнившего работу студента, его варианта задания и пр.); задания к работе; решение соответствующих заданий (включая все необходимые выкладки и пояснения по их решениям, расчеты, доказательства и построения, графические иллюстрации, таблицы и пр.).

Защита РГР предполагает индивидуальную беседу со студентом, где выясняется уровень освоения материала, аутентичность работы с точки зрения авторства. Защита работы проводится в рамках итоговой аттестации по дисциплине либо на консультациях перед экзаменом, либо на самом экзамене.

Подготовка к защите и выполнение работы предполагает выполнение заданий осуществляемых в рамках практических работ по главе 3 (см. выше) и содержит только те задания, которые студенты выполняют на практиках; аналогичные задания имеются в экзаменационных билетах.

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

Занятия по дисциплине ««Электротехника, электроника и схемотехника»» проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы: учебная мебель, доска, мультимедиапроектор, проекционный экран, ноутбук.

Используется лабораторное оборудование:

Комплект типового лабораторного оборудования «Электрические цепи и основы электроники» исполнение стендовое компьютерное минимодульное, ЭЦиОЭ-СКМ.  
Учебное оборудование «Средства автоматизации и управления робота манипулятора».  
Учебный стенд «PCLMEGA12».

Типовой комплект учебного оборудования «Микропроцессорные системы управления электроприводов».

Учебно-исследовательский комплекс «Микроконтроллеры и микропроцессорная техника».

Типовой комплект учебного оборудования «Элементы систем автоматики и вычислительной техники».

Лабораторный стенд «Микроконтроллеры и устройства ввода-вывода».

Для проведения занятий по дисциплине используются презентации и слайды, а также вспомогательные фотоматериалы (фотографии элементов и приборов) и другой информационный материал. Чтение материала, а также проведение практических и лабораторных работ сопровождается демонстрацией (в натуре) изучаемых элементов: аналоговых, логических и цифровых, всевозможных индикаторов и пр.

Данный материал перерабатывается каждый учебный год в соответствии с современными тенденциями развития отрасли. Часть материала размещается на портале кафедры (см. раздел 10.4, п.3).

Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

### **13. РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Согласно действующим положениям учебная деятельность студента оценивается по 100-балльной шкале, где указанные 100 баллов (контрольный рейтинг по дисциплине) соответствуют количеству зачетных единиц, отводимых на изучение дисциплины в соответствующем семестре. Поскольку дисциплина «Электротехника, электроника и схемотехника» относится к категории дисциплин с экзаменом, границы оценки задаются следующим образом:

- от 91 до 100 баллов – «отлично»;
- от 75 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 51 до 74 баллов – «удовлетворительно»;
- менее 51 балла – «неудовлетворительно»;

Рейтинговая оценка по дисциплине складывается из следующих показателей: стартовый рейтинг (5 баллов), текущий рейтинг (55 баллов), и теоретический рейтинг (40 баллов).

Стартовый рейтинг представляет собой оценку по проверке остаточных знаний: в начале изучения дисциплины – по математике и физике; в последующем – по уровню освоения материала предшествующих частей.

Текущий рейтинг студентов складывается из следующих компонентов: работа студентов, проверяемая на практических занятиях; выполнение и защита лабораторных работ, РГР и домашних заданий. Общее количество баллов, отводимых на текущий рейтинг, разделяется по соответствующим разделам. Отдельно выставляются баллы за подготовку, выполнение и защиту индивидуальных работ и заданий (выполняемые самостоятельно). Сумма баллов за выполнение индивидуальных работ 30. Остальные 25 баллов выставляются за подготовку и защиту работ.

Теоретический рейтинг (40 баллов) – оценка за экзамен.

Кроме указанных видов рейтинга возможно использование *поощрительной системы оценки* (бонусов) для студентов, успешно работающих в течение семестра и *системы штрафов* за пропущенные без уважительной причины (и не отработанные) занятия, несвоевременную защиту лабораторных работ и т.д. Максимальный размер, как бонусов, так и штрафов составляет 10 баллов.

На основании перечисленных составляющих определяется контрольный рейтинг по дисциплине. Величина контрольного рейтинга переводится в оценку (критерии перевода приведены выше). Студент имеет право на повышение оценки своего текущего и индивидуального рейтинга путем самостоятельного выполнения работ и их защиты в специально отведенное преподавателем время.

Минимальный балл, необходимый студенту для допуска к сдаче экзамена 35 баллов. В противном случае проводится собеседование по всему курсу, и делаются выводы о выполнении или невыполнении студентом минимума освоения дисциплины.

С данной информацией (график организации учебного процесса по дисциплине, перечень выполняемых работ и сроки их проведения и т.п.) студенты должны быть ознакомлены не позднее третьей недели семестра.