

2014

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



Проректор по образовательной деятельности

А.А. Панфилов

« 02 » сентября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

« Электроника »

Направление подготовки: 15.03.05 «Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств»

Профиль подготовки:

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоёмкость зач. ед. час	Лекций час	Практич. занятий час	Лаборат. Работ. час	СРС час	Форма промежуточного контроля (экз./зач.)
5	3/108	18	-	18	36	Экзамен (36)
Итого	3/108	18	-	18	36	Экзамен (36)

Владимир 2016

me

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Электроника» являются:

приобретение знаний основополагающих принципов обеспечения надёжности и эффективности продукции машиностроения с помощью средств электроники; формирование способностей использовать технические средства электроники при решении задач профессиональной деятельности специалистов по направлению 15.03.05. «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»; формирование готовности к обоснованию принятых технических решений с учётом экономических и экологических последствий их применения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Электроника» относится к дисциплинам базовой части по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». Дисциплина логически, содержательно и методически тесно связана с рядом теоретических дисциплин и практик. Дисциплины «Математика» и «Физика», формируют необходимые для изучения электроники способности к обобщению и анализу информации, знания математического анализа и моделирования процессов в электротехнических и электронных компонентах; готовность выявлять физическую основу функционирования электроники, готовность использовать компьютер как одно из средств освоения дисциплины, способность и готовность понимать актуальность совершенствования электротехнических и электронных компонент в техническом и экологическом аспектах.

К числу дисциплин, наиболее тесно связанных с «Электроникой», относятся «Информатика», «Метрология» и «ТОЭ». В результате освоения этих дисциплин студенты приобретают необходимые для изучения электроники **знания** основных понятий и законов электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей, методов и средств электрических измерений, элементной базы современной электроники. Приобретают **умения** применять современные методы расчёта электромагнитных полей, электрических и магнитных цепей; выполнять измерения электрических величин; собирать и налаживать схемы простых электротехнических и электронных устройств. **Овладевают** программными средствами для решения задач электроники, современными средствами электрических измерений и аппаратурой для исследования электронных компонент продукции машиностроения.

Дисциплина «Электроника» играет важную роль в подготовке студентов к учебным и производственным практикам и к выполнению выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения дисциплины «Электроника» студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

(ПК-1) - способностью в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей, разрабатывать программные средства, применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения технических характеристик макетов.

(ПК-4) – способностью осуществлять подготовку данных для составления обзоров и отчетов.

Студент в процессе обучения должен:

Знать:

- основные понятия и законы электрических и магнитных цепей; основные понятия и принципы построения средств силовой электроники; элементную базу, характеристики, эксплуатационные требования и регулировочные свойства современных устройств электроники; методы анализа цепей постоянного и переменного токов; принципы работы электромагнитных устройств, трансформаторов, электрических машин, источников вторичного питания.

Уметь:

- выбирать необходимые электрические устройства и машины применительно к конкретной задаче; проводить электрические измерения; выбирать и реализовывать эффективные режимы работы средств электроники по заданным методикам; правильно эксплуатировать средства электроники энергетических объектов, проводить ремонтные и профилактические работы, подготовить данные для составления отчетов.

Владеть:

- методами расчёта электрических цепей; методами проведения электрических измерений; методами расчёта основных параметров и характеристик средств электроники.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Распределение трудоемкости по темам дисциплины и видам учебной работы представлено в таблице.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем учебной работы, с применением интерактив ных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемо- сти (по неделям семестра), форма промежуточ ной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР			
1	Введение. Физические свойства полупроводни- ков	5	1-2	2	-	-	-	2	-		1,0 / 50 %	
2	Компоненты электронной техники. Эле- ментная база современных электронных устройств.	5	3-6	3	-	4	-	6	-		2,0 / 14 %	Рейтинг- контроль №1
3	Оптоэлектрон- ные приборы. Электронные усилительные устройства. Операционные усилители. Интегральные микросхемы.	5	7- 10	4	-	4	-	10	-		2,0 / 25 %	
4	Аналоговые электронные устройства. Усилители.	5	11- 13	4	-	4	-	10	-		2,0/25%	Рейтинг- контроль №2

	Активные фильтры. Вторичные источники питания.											
5	Цифровая электроника. Импульсные и цифровые устройства. Логические элементы. Генераторы импульсных сигналов.	5	14-16	3	-	4	-	6	-		2,0/ 14 %	
6	Силовая электроника. Управляемые выпрямители. Инверторы. Преобразователи частоты. Преобразователи постоянного напряжения.	5	17-18	2	-	2		2	-		1,0/ 25 %	Рейтинг-контроль №3
Всего				18	-	18		36	-		10 /27 %	Экзамен (36)ч.

Содержание лекций по разделам

Раздел 1.

Введение. Основные понятия.

Физические свойства полупроводников

Раздел 2. Компоненты электронной техники. Элементная база современных электронных устройств.

2.1. Полупроводниковые диоды. Описание полупроводниковых материалов. Основные физические процессы, характеристики и параметры полупроводникового диода. Вольт- амперные характеристики. Режимы работы. Разновидности полупроводниковых диодов.

2.2.Биполярные транзисторы. Основные физические процессы, характеристики и параметры биполярного транзистора. Три схемы включения транзистора с нулевым сопротивлением нагрузки.

2.3.Полевые транзисторы. Основные физические процессы, характеристики и параметры полевого транзистора. Разновидности полевого транзистора.

2.4.Тиристоры. Основные физические процессы, характеристики и параметры тиристора. Графический анализ схем с тиристорами.

Раздел 3.

Оптоэлектронные приборы. Электронные усилительные устройства. Операционные усилители. Интегральные микросхемы.

3.1.Оптоэлектронные приборы. Общая характеристика оптоэлектронных приборов. Излучающий диод (светодиод). Фоторезистор. Фотодиод. Фототранзистор. Фототиристор.

3.2. Операционные усилители. Описание операционного усилителя. Передаточная характеристика. Амплитудно-частотная, фазочастотная характеристики операционного усилителя.

3.3. Интегральные микросхемы. Силовые биполярные приборы. Силовые полевые транзисторы. IGBT-биполярный транзистор с изолированным затвором. SIT-транзистор со статической индукцией.

Раздел 4.Аналоговые электронные устройства. Усилители. Активные фильтры. Вторичные источники питания.

Основные параметры и характеристики усилителей. Обратная связь в усилителях.

4.1. Усилители на биполярных транзисторах. Режимы работы транзистора в усилителе. Усилитель с эмиттерной стабилизацией.

4.2. Усилители на полевых транзисторах.

4.3. Инвертирующий усилитель на основе ОУ.

4.4. Неинвертирующий усилитель на основе ОУ.

4.5. Вычитающий усилитель.

4.6. Схемы с диодами и стабилитронами на основе ОУ.

4.7. Усилители постоянного тока.

Активные фильтры.

4.8. Классификация фильтров. Особенности проектирования активных фильтров. Схемы активных фильтров.

Вторичные источники питания.

4.9. Выпрямители. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения. Инверторы, умножители напряжения. Управляемые выпрямители.

Раздел 5. Цифровая электроника. Импульсные и цифровые устройства. Логические элементы. Генераторы импульсных сигналов.

5.1. Импульсный режим работы и цифровое представление преобразуемой информации.

5.2. Логические функции и алгебра логики.

5.3. Логические элементы.

5.4. Комбинационные цифровые устройства.

5.5. Последовательностные цифровые устройства. Триггеры. Счётчики импульсов. Регистры.

5.6. Генераторы прямоугольных импульсов.

Раздел 6. Силовая электроника. Управляемые выпрямители. Инверторы. Преобразователи частоты. Преобразователи постоянного напряжения.

6.1. Общие подходы к построению силовых электронных устройств.

6.2. Прерыватели переменного тока.

6.3. Прерыватели постоянного тока.

6.4. Управляемые выпрямители.

6.5. Инверторы.

6.6. Преобразователи постоянного напряжения.

Тематика практических занятий

Тема 1. Полупроводниковые диоды, стабилитроны, транзисторы.

Тема 2. Однофазовые неуправляемые и управляемые выпрямители.

Тема 3. Полевые и биполярные транзисторы. Модели. Параметры и характеристики.

Тема 4. Транзисторные усилители без обратной и с обратной связью. Примеры расчетных схем.

Тема 5. Операционные усилители: схемотехника, разновидности, параметры и характеристики.

Тема 6. Источники тока, преобразователи напряжение-ток(ток-напряжение на операционных усилителях(ОУ)).

Тема 7. Решающие устройства на основе ОУ (интеграторы, дифференциаторы, логарифматоры, сумматоры, прецизионные усилители и др.). Схемотехника, расчет потребностей.

Тема 8. Преобразователи напряжения(тока) в частоту колебаний. Схемотехника. Анализ.

Тема 9. Преобразователи напряжения(тока) в период колебаний. Схемотехника. Анализ.

Тематика лабораторных занятий

Лабораторная работа 1. Исследование полупроводниковых вентильных элементов электроники;

Лабораторная работа 2. Исследование основных параметров операционных усилителей;

Лабораторная работа 3. Исследование стабилизатора напряжения;

Лабораторная работа 4. Исследование устройств электроники на базе операционных усилителей;

Лабораторная работа 5. Исследование автономного инвертора и конвертора напряжения;

Лабораторная работа 6. Исследование устройств управления вентильными преобразователями.

Лабораторная работа 7. Логические элементы.

Самостоятельная работа

В ходе самостоятельной работы по освоению дисциплины студенты имеют возможность использовать активные элементы электронных методических материалов,

размещенных на сайте университета. По дисциплине «Электроника» размещены следующие материалы:

- рабочая программа дисциплины;
- тексты лекций;
- учебное пособие по лекционному материалу;
- тесты для рейтинг-контроля.

Эти же материалы имеются в достаточном количестве на бумажном носителе

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционные и практические занятия проводятся в аудиториях, оборудованных компьютерами, электронными проекторами, что позволяет сочетать активные и интерактивные формы проведения занятий. Чтение лекций сопровождается демонстрацией компьютерных слайдов, комплект которых содержится в электронном приложении к рабочей программе. Интерактивные формы – компьютерные симуляции, а также разбор ситуаций, связанных с подачей на входы динамических систем различных форм сигналов, а также с изменением параметров рассматриваемой системы. Лабораторные занятия проводятся в лабораториях (522-3),(516-3) и в компьютерном классе (519-3), где установлено необходимое моделирующее программное обеспечение.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для текущего контроля успеваемости применяется рейтинг-контроль, проводимый в форме письменных ответов и вопросов по темам лекционных занятий на 6-й, 11-й и 17-й неделях в пятом семестре. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Рейтинг – контроль № 1.

1.Каково основное свойство полупроводникового диода?

способность усиливать ток
односторонняя проводимость
высокое сопротивление

2. Сколько p - n переходов у выпрямительного диода?

Четыре
Два
Один

3. Как называются электроды выпрямительного диода?

Коллектор и эмиттер
Анод и катод
Адаптер и тюнер

4. Какая из ветвей ВАХ является рабочей для выпрямительного диода?

Верхняя
Прямая
Обратная

5. Где наиболее часто применяются стабилитроны?

В параметрических стабилизаторах напряжения
В стабилизаторах частоты
В умножителях напряжения

6. Как называется управляемый вентиль с тремя p - n переходами?

Терристор
Тиристор
Шаровой кран

7. Какой из вентилях можно назвать управляемым диодом?

Тиристор
Транзистор
Шаровой кран

8. Какой из способов управления тиристорами наиболее часто используется в устройствах силовой электроники?

Импульсный
Потенциальный
Частотный

9. Какие два условия надо выполнить для отпирания тиристора?

Подать прямое напряжение и нагреть
Подать обратное напряжение и импульс тока на управляющий электрод
Подать прямое напряжение и импульс тока на управляющий электрод

Рейтинг-контроль № 2.

1. Какие электронные компоненты называются вентилями?

Обладающие односторонней проводимостью и нелинейной ВАХ
Регулирующие давление в электрических сетях
Имеющие винтовую передачу между электродами

2. Какие вентили относятся к числу неуправляемых?

Шаровые
Диоды
Тиристоры

3. Какие вентили называются вентилями с неполным управлением?

Транзисторы
самые маленькие
однооперационные тиристоры

4. Какие вентили называются вентилями с полным управлением?

однооперационные тиристоры
IGBT- транзисторы
Диоды

5. Какой из способов управления тиристорами наиболее часто используется в устройствах силовой электроники?

Импульсный
Потенциальный
Частотный

6. Какие два условия надо выполнить для отпирания тиристора?

Подать прямое напряжение и нагреть
Подать обратное напряжение и импульс тока на управляющий электрод
Подать прямое напряжение и импульс тока на управляющий электрод

7. В каких устройствах наиболее часто применяются тиристоры?

в трансформаторах
в управляемых выпрямителях
в редукторах

8. Что нужно сделать, чтобы закрыть однооперационный тиристор?

Изменить полярность напряжения между анодом и катодом
Снизить напряжение до 5 вольт
Подать импульс тока на управляющий электрод

9. Что такое ГТО-тиристоры?

Устаревшие тиристоры
Тиристоры с полным управлением
Самые мощные тиристоры

Рейтинг-контроль № 3.

1. Для чего предназначены электронные выпрямители?

Для выпрямления электрических сетей
Для преобразования переменного напряжения в постоянное
Для экономии электроэнергии

2. Какое значение выходного напряжения выпрямителя называется средневыходным?

Максимальное
Недостаточно выпрямленное
Среднее за период

3. Каково соотношение между действующим значением напряжения ($U_{\text{вх}}$) на входе однополупериодного выпрямителя и средневыходным значением напряжения (U_d) на его выходе?

$U_d = 0,9 U_{\text{вх}}$
 $U_d = 0,45 U_{\text{вх}}$
 $U_d = 1,17 U_{\text{вх}}$

4. Каково соотношение между действующим значением напряжения ($U_{\text{вх}}$) на входе мостового однофазного выпрямителя и средневывпрямленным значением напряжения (U_d) на его выходе?

$$U_d = 0,9 U_{\text{вх}}$$

$$U_d = 0,45 U_{\text{вх}}$$

$$U_d = 1,17 U_{\text{вх}}$$

5. Каково соотношение между действующим значением напряжения ($U_{\text{вх}}$) на входе нулевого однофазного выпрямителя и средневывпрямленным значением напряжения (U_d) на его выходе?

$$U_d = 0,9 U_{\text{вх}}$$

$$U_d = 2,34 U_{\text{вх}}$$

$$U_d = 1,17 U_{\text{вх}}$$

6. Каково соотношение между действующим значением напряжения ($U_{\text{вх}}$) на входе трёхфазного нулевого выпрямителя и средневывпрямленным значением напряжения (U_d) на его выходе?

$$U_d = 0,9 U_{\text{вх}}$$

$$U_d = 2,34 U_{\text{вх}}$$

$$U_d = 1,17 U_{\text{вх}}$$

7. Каково соотношение между действующим значением напряжения ($U_{\text{вх}}$) на входе трёхфазного мостового выпрямителя и средневывпрямленным значением напряжения (U_d) на его выходе?

$$U_d = 2,34 U_{\text{вх}}$$

$$U_d = 0,45 U_{\text{вх}}$$

$$U_d = 1,17 U_{\text{вх}}$$

8. Какова частота пульсаций выходного напряжения однополупериодного выпрямителя?

$$50 \text{ Гц}$$

$$100 \text{ Гц}$$

$$150 \text{ Гц}$$

9. Какова частота пульсаций выходного напряжения однофазного нулевого выпрямителя?

50 Гц
100 Гц
150 Гц

10.Какова частота пульсаций выходного напряжения однофазного мостового выпрямителя?

300 Гц
100 Гц
150 Гц

11.Какова частота пульсаций выходного напряжения трёхфазного нулевого выпрямителя?

300 Гц
100 Гц
150 Гц

12.Какова частота пульсаций выходного напряжения трёхфазного мостового выпрямителя?

300 Гц
100 Гц
150 Гц

13.Для чего предназначены сглаживающие фильтры выпрямителей?

Для сглаживания неровностей ВАХ
Для уменьшения пульсаций выходного напряжения
Для уменьшения скачков входного напряжения

14.Что называется коэффициентом сглаживания фильтра?

Степень уменьшения складок фильтра
Отношение коэффициентов пульсаций выходного напряжения выпрямителя без фильтра и с фильтром
Отношение частот входного и выходного напряжений

Вопросы к экзамену

по дисциплине электроника

- 1.Электрические сигналы. Их параметры и формы представления.
- 2.Схемные Функции, их разновидности и способы определения.

3.Физические основы полупроводников. Механизм электропроводности, типы полупроводников.

4.Р-n переход. Физические процессы в р-n переходе, его работа при наличии внешнего напряжения. ВАХ р-n перехода.

5.Реальный р-n переход, его ВАХ, параметры и эквивалентные схемы.

6.Классификация и система условных обозначений диодов. Выпрямительный и импульсный диоды. Их параметры. ВАХ и применения.

7.Контакт металла с полупроводником. Диоды Шоттки, их параметры и применения.

8.Туннельные и обращённые диоды. Их ВАХ, параметры и применение.

9.Эквивалентная схема р-n перехода, ёмкости р-n перехода. Варикапы, их характеристики, параметры и применения.

10.Оптоэлектронные приборы. Фотодиоды и светодиоды, их характеристики, параметры, эквивалентные схемы.

11.Оптроны. Разновидности, система обозначений, характеристики и параметры. Диодный оптрон, его работа и эквивалентная схема.

12.Ключевые схемы на диодах. Применение диодов в выпрямителях.

13.Стабилитрон и его применение в параметрических стабилизаторах.

14.Ключевые схемы на диодах и их применение в ограничителях.

15.Ключевые схемы на диодах и их применение в устройствах модуляции и демодуляции.

16.Биполярные транзисторы. Классификация, условные обозначения, принцип действия, статические параметры.

17.Модель Молла-Эберса биполярного транзистора. Идеализированные и реальные статические характеристики. Эквивалентные представления биполярного транзистора для малых переменных сигналов.

18.Схемы включения биполярного транзистора, их статические характеристики и параметры.

19.Частотные свойства биполярного транзистора. Рабочие и предельные параметры транзисторов.

20.Составные транзисторы, их разновидности, основные параметры и эквивалентные представления.

21.Тиристоры, их разновидности, принцип действия, характеристики и параметры.

22.Униполярные транзисторы с управляющим р-n переходом. Принцип действия, основные характеристики и параметры.

23. Униполярные транзисторы с изолированным затвором. Принцип действия, основные характеристики и параметры.

24. Эквивалентные представления униполярных транзисторов. Частотные свойства униполярных транзисторов.

25. Основные схемы включения униполярных транзисторов, их характеристики и параметры.

26. Усилители и их классификация. Основные характеристики и параметры усилителей. Искажения, вносимые усилителем.

27. Типы соединений звеньев в усилителях. Многокаскадные усилители, их параметры и характеристики.

28. Обратная связь в усилителях, её влияние на параметры и характеристики схемы.

29. Усилитель напряжения на транзисторах. Классы усиления. Выбор и обеспечение статического режима каскада с ОЭ.

30. Усилители с RC-связью, их АЧХ и методы её коррекции.

31. Усилители мощности. Трансформаторные и бестрансформаторные схемы. АЧХ усилителя с трансформаторной связью.

32. Фазоинверсные каскады и их применение.

33. Повторители напряжения и тока.

34. Усилители постоянного тока. Их параметры и характеристики. Дрейф нуля в УПТ и методы его устранения.

35. Дифференциальный каскад на транзисторах, его параметры и особенности применения.

36. Схемы сдвига уровня в УПТ. Генератор стабильного тока и его применение в УПТ.

37. Операционный усилитель. Его структура, параметры и характеристики. Эквивалентные представления ОУ.

38. Линейные звенья на ОУ: инвертирующие и не инвертирующие схемы.

39. Нелинейные звенья на ОУ: ограничители, компараторы и триггеры.

40. Активные фильтры. Классификация, характеристики и параметры активных фильтров.

41. Реализация схем активных фильтров: каскадная, некаскадная, схемы АЛФ.

42. Избирательные активные схемы с RC-цепями максимального и минимального типов.

43. LC-генераторы гармонических колебаний.

44. RC-генераторы гармонических сигналов.

45. Аналоговые перемножители. Принципы построения и реализации схем, особенности Функционирования.

46. Выпрямители, модуляторы и демодуляторы на ОУ.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература (фонд библиотеки ВлГУ и электронные библиотечные системы со свободным доступом для сотрудников и студентов ВлГУ):

1. Электротехника и электроника: Учебник / Гальперин М.В. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 480 с.: 60х90 1/16. - (Профессиональное образование).

2. Силовая электроника: Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения: Уч. пос. / Онищенко Г.Б., Соснин О.М. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 122 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (о) ISBN 978-5-16-011120-9.

3. Электротехника с основами электроники: Учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 448 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0360-5.

4. Общая электротехника и электроника: учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 480 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010416-4.

5. Проектирование аналоговых и цифровых устройств: Учебное пособие / В.С. Титов, В.И. Иванов, М.В. Бобырь. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 143 с.: 60х88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-009101-3.

6. Общая электротехника и основы промышленной электроники [Электронный ресурс] : Учеб. пособие для вузов / Г.Г. Рекус. - М. : Абрис, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200667.html>.

б) **дополнительная литература** (фонд библиотеки ВлГУ и электронные библиотечные системы со свободным доступом для сотрудников и студентов ВлГУ):

1. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Ю. А. Комиссаров, Г. И. Бабокин; под ред. П. Д. Саркисова. - М.: Химия, 2010. - 604 с. - ISBN 978-5-98109-085-1.
2. Расчет и проектирование ОУ и электроустановок промышленных механизмов: Учебное пособие / В.П. Шеховцов. - 2-е изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с.: ил.; 70х100 1/16. (переплет) ISBN 978-5-00091-026-9.
3. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Ю. А. Комиссаров, Г. И. Бабокин; под ред. П. Д. Саркисова. - М.: Химия, 2010. - 604 с. - ISBN 978-5-98109-085-1.
4. Электротехника и электроника: учебник / Земляко В.Л. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2008. - 304 с. ISBN 978-5-9275-0454-1.
5. Электротехника и электроника. В 2 т. Т. 1. Электрические, электронные и магнитные цепи [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Бабичев Ю.Е. - М. : Горная книга, 2007. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785910030156.html>.
6. Электротехника с основами электроники: учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 448 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0360-5.
7. Вознесенский А.С., Шкуратник В.Л. *Электроника* и измерительная техника: Учеб. для вузов. - М.: издательство "Горная книга", Издательство Московского государственного горного университета, 2008. - 480 с: ил..
8. Анализ простых электронных цепей. От электротехники к электронике. Схемы с диодами и транзисторами/ЛаппиФ.Э. - Новосиб.: НГПУ, 2012. - 144 с.: ISBN 978-5-7782-1917-5.
9. Полупроводниковая силовая *электроника* [Электронный ресурс] / Белоус А.И., Ефименко С.А., Турцевич А.С. - М.
10. Общая *электротехника* и основы промышленной *электроники*: Учеб. пособие для вузов / Г.Г. Рекус. - М.: Абрис, 2012. - 654 с.: ил..

в) Периодические издания (журналы):

Научно-технические журналы:

1. Новости электроники.
2. Электрик.
3. Электронные компоненты и системы.

4. Радиомир.
5. Новости электроники + схемотехника.
6. Радиолоцман.
7. Компоненты и технологии.
8. Современная электроника.

г) Internet-ресурсы:

1. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505897>
2. <http://e.lanbook.com/>
3. <http://www.nelbook.ru>
4. <http://elibrary.ru/>
5. <http://www.codenet.ru/>
6. <http://www.helloworld.ru/>
7. <http://www.biblioclub.ru/>
8. www.elvipr.ru
9. www.proel.ru
10. www.vei.ru

8. МАТЕРИАЛЬНО – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции читаются в аудиториях кафедры ЭтЭн, оборудованных электронными проекторами (ауд. 520-3, 522-3, 517-3). В качестве материально-технического обеспечения используются мультимедийные средства, интерактивная доска с использованием комплекта слайдов (Электронное средство обучения по дисциплине «Электроника»). Для подготовки к практическим и лабораторным занятиям студенты могут воспользоваться компьютерным классом кафедры ЭтЭн (лаб. 519-3; 16 компьютеров) с применением офисного и математического ПО.

Лабораторные занятия по дисциплине «Электроника» проводятся в специализированной лаборатории (лаб. 522-3) и в лабораториях (516-3) и (519-3). Лабораторные работы выполняются на компьютерных стендах, изготовленных ООО «Учебная техника» (www.electrolab.ru). Лаборатория кафедры имеет 6 таких стендов, на

которых с применением виртуальных средств измерений исследуется широкий набор электрических схем.

1. «Измерение электрических величин с помощью виртуальных средств измерения»;
2. «Определение параметров электрических сигналов с помощью виртуального осциллографа»;
3. «Исследование однофазных и трёхфазных выпрямителей»;
4. «Исследование усилителей на биполярных и полевых транзисторах»;
5. «Исследование устройств на базе операционных усилителей».

Все лабораторные стенды укомплектованы необходимыми средствами измерений: осциллографами, вольтметрами, амперметрами, частотомерами и фазометрами. В компьютерном классе основным математическим ПО является система инженерных и научных расчётов MATLAB. Кроме ядра этой системы на компьютерах лаб. 519-3 установлены также пакеты расширения, применяемые для выполнения операций с передаточными функциями и другими формами представления динамических свойств объектов: Symbolic Math Toolbox и Control System Toolbox. Установлена также подсистема MATLAB для структурного моделирования динамических-электрических (схем) систем (Simulink), позволяющая наглядно имитировать их переходные и установившиеся режимы.

В ходе самостоятельной работы по освоению дисциплины студенты имеют возможность, работая в компьютерном классе кафедры, использовать активные элементы электронных методических материалов и учебников, размещённых на сайте университета и в электронном библиотеке.

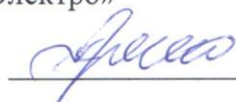
Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Рабочую программу составил: д.т.н. профессор кафедры «Электротехника и электроэнергетика»

Бадалян Н.П.



Рецензент: Начальник проектного отдела ООО «МФ-Электро»



Чебрякова Ю.С.

Программа одобрена на заседании кафедры Эт Эн

Протокол № 1а от 01 . 09 .2016.

Заведующий кафедрой ЭтЭн



Сбитнев С.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Протокол № 1 от 01 . 09 .2016.

Председатель комиссии



Морозов В.В.