



ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СРЕДНЕРУССКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

Кафедра информационно-измерительных систем и электроэнергетического обеспечения

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой ИИС и ЭО
Дерюгина Е.О.
« 25 » 08 2017 г.

СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Группа направлений и специальностей подготовки	13.00.00 Электро- и теплоэнергетика
Направление подготовки:	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль:	Электроснабжение
Форма обучения	Заочная

№ пп	На учебный год	ОДОБРЕНО на заседании кафедры		УТВЕРЖДАЮ заведующий кафедрой	
		Протокол	Дата	Подпись	Дата
1	2017 - 2018	№ 1	«25»августа 2017 г.		«25»августа 2017 г.
2	20__ - 20__	№	«__» 20__ г.		«__» 20__ г.
3	20__ - 20__	№	«__» 20__ г.		«__» 20__ г.
4	20__ - 20__	№	«__» 20__ г.		«__» 20__ г.

Обнинск, 2017 год

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФГОС ВО

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 сентября 2015 г. N 39014 дисциплина «Силовая электроника» входит в состав базовой части первого блока. Данная дисциплина в соответствии с учебным планом института является обязательной для изучения.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс «Силовая электроника» является общетехнической инженерной дисциплиной. Курс рассчитан на подготовку бакалавров по электротехническим специальностям. Базируется на соответствующих разделах физики, математики и вычислительной математики.

Дисциплина «Силовая электроника» предполагает освоение студентами знаний о назначении, областях применения, физических принципах работы, методах физического и математического моделирования и основных технических параметрах полупроводниковых приборов и микроэлектронной техники, принципов их работы и назначении.

Изучение дисциплины предусматривает наряду с лекционным курсом выполнение студентами лабораторных работ.

Курс служит для общеинженерной подготовки студентов и создания теоретической базы для изучения последующих специальных дисциплин.

ЦЕЛЬ ДИСЦИПЛИНЫ: обеспечить базовую подготовку по электронике, необходимую для эксплуатации существующих и освоения новых эффективных электротехнических и электронных систем, устройств автоматики, техники передачи, воспроизведения информации

ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:

- ознакомление с физическими явлениями в полупроводниковых и иных структурах и их использованием для создания электронных приборов;
- выработка практических навыков аналитического и экспериментального исследования основных процессов, имеющих место в электрических цепях и электронных устройствах;
- ознакомление с основными видами электронных устройств, обеспечивающих функционирование компьютерной техники.

В результате освоения дисциплины, обучающийся должен:

Знать: основные сведения об электровакуумных и полупроводниковых приборах, выпрямителях, колебательных системах, антеннах; усилителях, генераторах электрических сигналов; общие сведения о распространении радиоволн; принцип распространения сигналов в линиях связи; сведения о волоконно-оптических линиях; цифровые способы передачи информации; общие сведения об элементной базе схемотехники (резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы, микросхемы, элементы оптоэлектроники); логические элементы и логическое проектирование в базисах микросхем; функциональные узлы (шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, цифровые компараторы, сумматоры, триггеры, регистры, счетчики); цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. методы анализа переходных процессов, частотные характеристики и передаточные функции, основы теории четырехполюсников; устройство, физические процессы, характеристики и параметры, математические и электрические модели электронных приборов, элементов и компонентов интегральных микросхем, принципы построения, основные схемотехнические решения аналоговых устройств электроники, их основные параметры и характеристики, основы анализа и математического описания, особенности реализации, области применения;

Уметь: рассчитывать различными методами линейные пассивные и активные цепи; выбирать оптимальный метод расчета переходных процессов в электрических цепях при стандартных воздействиях, давать физическую трактовку полученным результатам;

обоснованно выбирать полупроводниковые приборы и интегральные микросхемы при разработке несложных устройств электроники, с учетом требований к системам и комплексам, выбирать на рынке электронных услуг необходимые блоки и компоненты, прочесть и осмыслить готовые схемотехнические решения, выполнять расчеты режимов работы, характеристик и параметров несложных электронных устройств;

Владеть: электротехнической терминологией (название, понятие, обозначение, единицы измерения и соотношения между ними); методами анализа цепей постоянного тока и переменного тока во временно и частотной областях; навыками анализа, расчета и экспериментального исследования практическими навыками проведения автоматизированного эксперимента в лаборатории.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Инженерная графика» направлено на формирование следующих **компетенций**:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
- способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3);
- способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-1);
- способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3);
- способностью проводить обоснование проектных решений (ПК-4);
- готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-5);
- способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-6);
- готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-7).

В результате изучения дисциплины студент должен:

ОПК-1	Знать: методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Уметь: применять методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Владеть: способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК-2	Знать: соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и	Уметь: применять соответствующий физико-математический	Владеть: способностью применять

	моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ОПК-3	Знать: методы анализа и моделирования электрических цепей	Уметь использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	Владеть: способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей
ПК-1	Знать: методики планирования, подготовки и выполнения типовых экспериментальных исследований	Уметь участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	Владеть: способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике
ПК-3	Знать: методики проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Уметь принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Владеть: способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования
ОПК-4	Знать: обоснование проектных решений	Уметь проводить обоснование проектных решений	Владеть: способностью проводить обоснование проектных решений
ОПК-5	Знать: параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Уметь определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Владеть: готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
ОПК-6	Знать: методики расчета	Уметь рассчитывать	Владеть:

	режимов работы объектов профессиональной деятельности	режимы работы объектов профессиональной деятельности	способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности
ОПК-7	Знать: методики обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса	Уметь обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	Владеть: готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике

4. ТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ ДЕ	Наименование дидактической единицы	№ п.п.	Тема	Формируемые компетенции
1	Электроника	1	Электровакуумные приборы	ОПК-1,2,3; ПК-1,3,4,5,6,7
		2	Полупроводниковые приборы	
		3	Усилители. Фильтры	
		4	Источники вторичного электропитания	
		5	Комбинационные логические устройства	
		6	Последовательные логические устройства	
		7	Аналоговые и цифровые преобразователи	

5. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРНО-ЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЕ

При изучении курса «Силовая электроника» используются знания, полученные студентами в курсах: «Физика», «Математика», «Информатика», «Измерительные приборы». Дисциплина закладывает базу для последующего изучения специальных предметов, таких как «Электрические машины», «Электрические станции и подстанции», «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» «Автоматизированные системы научных исследований в теплофизическом эксперименте» и др.

Для успешного освоения дисциплины студенты должны проявить способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

6. ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ИХ ТРУДОЁМКОСТЬ

Вид учебной работы	Всего часов (Зачетных единиц)	Семестр
		6
Общая трудоемкость дисциплины	144 (3)	144 (3)
Аудиторные занятия*	16	16
Лекции	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4

Практические занятия (ПЗ)	8	8
Семинарские занятия (СЗ)	-	-
Самостоятельная работа (СРС)	124	124
Вид итогового контроля	Зачет (4)	Зачет (4)

7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Содержание разделов дисциплины

Тема № 1. Электровакуумные приборы

Виды электронной эмиссии; требования к катодам; электровакуумный диод: устройство, характеристики и параметры; электровакуумный триод: устройство, характеристики и параметры; назначение и применение ламп. Многосеточные электронные лампы. Тетрод с катодной сеткой; тетрод с экранирующей сеткой; устройство, характеристики и параметры; назначение и применение ламп; пентод и другие многосеточные лампы.

Тема № 2. Полупроводниковые приборы

Полупроводники как отдельный класс материалов; особенности полупроводников; кремний и германий как основные материалы; зонные диаграммы; акцепторные и донорные примеси; подвижность носителей заряда; электронная и дырочная проводимость. Вольтамперная характеристика р-п перехода; потенциальный барьер; контактная разность потенциалов; барьерная емкость р-п перехода; лавинный и зенеровский пробой р-п перехода; температурные и частотные свойства р-п перехода. Разновидности полупроводниковых приборов; основное назначение и применение выпрямительных диодов, характеристики и параметры; высокочастотные, низкочастотные и импульсные выпрямительные диоды; диоды с барьером Шотки. Варикапы и варакторы: свойства, параметры и характеристики; стабилитроны и стабилитроны: свойства, параметры и характеристики; туннельные и обращенные диоды; светодиоды и свойства светоизлучательных диодов; фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы и фототиристоры; оптрон и характеристики оптоэлектронных приборов. Биполярный транзистор: устройство и основные физические процессы; режимы работы транзистора; характеристики и параметры транзистора; схемы включения; анализ схем с транзисторами. Униполярный (полевой) транзистор: устройство и основные физические процессы; режимы работы транзистора; характеристики и параметры транзистора; схемы включения; анализ схем с транзисторами. Динисторы и тиристоры: устройство, назначение, режимы работы, характеристики и параметры, анализ схем; симистор.

Тема № 3. Усилители. Фильтры.

Назначение, классификация, характеристики и параметры усилителей; операционный усилитель; обратная связь в усилителях; однокаскадные и двухкаскадные усилители; повторитель тока и напряжения. Операционный усилитель, назначение и основные параметры работы; анализ схем на операционных усилителях. Однокаскадные и двухкаскадные усилители. Повторитель тока и повторитель напряжения Активные фильтры: Классификация, назначение и основные параметры фильтров; анализ схем с фильтрами; пассивные фильтры.

Тема № 4. ИВЭП (источники вторичного электропитания)

Назначение, устройство и основные параметры ИВЭП; выпрямители; сглаживающие фильтры; стабилизаторы напряжения, как устройства, входящие в состав вторичных источников питания.

Тема № 5. Комбинационные логические устройства

Основы алгебры логики; логические функции; таблицы истинности; логические уравнения. Комбинационные цифровые устройства: преобразователи кодов; шифраторы и дешифраторы. Полусумматор, полный сумматор, параллельный сумматор. Цифровые компараторы как устройства для сравнения чисел. Мультиплексоры и демультимплексоры.

Тема № 6. Последовательностные логические устройства

Триггеры: основные сведения, обобщенное устройство триггеров, их разновидности, логические схемы, таблицы истинности. Назначение и применение триггеров, временные диаграммы. Счетчики импульсов: основные определения и виды счетчиков, обобщенное устройство счетчиков. Асинхронные и синхронные счетчики; суммирующие, вычитающие и реверсивные счетчики. Регистры сдвига

Тема № 7. Аналоговые и цифровые преобразователи

Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи, устройство и принцип работы.

7.2. Распределение разделов дисциплины по видам занятий

№ п.п.	Темы дисциплины	Трудоемкость	Лекции	ЛР	ПЗ	СЗ	СРС
1	Электровакуумные приборы	19,2	0,6	0,6	1,2		16,8
2	Полупроводниковые приборы	19,2	0,6	0,6	1,2		16,8
3	Усилители. Фильтры	19,2	0,6	0,6	1,4		16,8
4	Источники вторичного электропитания	19,2	0,6	0,6	1,2		16,8
5	Комбинационные логические устройства	19,2	0,6	0,6	1,2		16,8
6	Последовательные логические устройства	19,5	0,5	0,5	1		17,5
7	Аналоговые и цифровые преобразователи	19,5	0,5	0,5	1		17,5
	Контроль	9					9
Итого:		144	4	4	8		128

8. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных работ.

Перечень лабораторных работ

1. Изучение характеристик и параметров стабилитрона и стабилитора
2. Изучение характеристик и параметров выпрямительного диода
3. Изучение ВАХ туннельного диода.
4. Изучение свето- и фотодиодов.
5. Изучение варикапа и варактора
6. Изучение биполярного транзистора в схеме с ОЭ
7. Изучение биполярного транзистора в схеме с ОК
8. Изучение биполярного транзистора в схеме с ОБ
9. Изучение униполярного транзистора в схеме с ОИ
10. Изучение униполярного транзистора в схеме с ОЗ
11. Изучение униполярного транзистора в схеме с ОС
12. Изучение тиристора и динистора
13. Изучение операционного усилителя
14. Изучение RC- и RL-фильтров
15. Определение КПД источника вторичного питания
16. Умножители напряжения
17. Шифратор и дешифратор
18. Сумматоры
19. Триггеры
20. Счетчики импульсов

21. ЦАП и АЦП
22. Делители напряжения
23. Оптоэлектронные приборы: оптрон

9. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине.
Рекомендуемый перечень практических занятий:

1. Электровакуумные приборы
2. Полупроводниковые приборы
3. Усилители. Фильтры
4. Источники вторичного электропитания
5. Комбинационные логические устройства
6. Последовательные логические устройства
7. Аналоговые и цифровые преобразователи

10. СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом не предусмотрены.

11. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

11.1. ОБЩИЙ ПЕРЕЧЕНЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Рекомендуется следующие виды самостоятельной работы:

- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- задания для самостоятельной работы;
- заучивание терминологии;
- работа над тестами;
- написание контрольной работы.

11.2. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Учебным планом не предусмотрен.

12. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств включают:

12.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП (дисциплины)

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
- способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3);
- способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-1);

- способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3);
- способностью проводить обоснование проектных решений (ПК-4);
- готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-5);
- способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-6);
- готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-7).

В результате изучения дисциплины студент должен:

ОПК-1	Знать: методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Уметь: применять методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Владеть: способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК-2	Знать: соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Уметь применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Владеть: способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ОПК-3	Знать: методы анализа и моделирования электрических цепей	Уметь использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	Владеть: способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей
ПК-1	Знать: методики планирования, подготовки и выполнения типовых экспериментальных исследований	Уметь участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	Владеть: способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по

			заданной методике
ПК-3	Знать: методики проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Уметь принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Владеть: способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования
ОПК-4	Знать: обоснование проектных решений	Уметь проводить обоснование проектных решений	Владеть: способностью проводить обоснование проектных решений
ОПК-5	Знать: параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Уметь определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Владеть: готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
ОПК-6	Знать: методики расчета режимов работы объектов профессиональной деятельности	Уметь рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	Владеть: способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности
ОПК-7	Знать: методики обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса	Уметь обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	Владеть: готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике

ТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ ДЕ	Наименование дидактической единицы	№ п.п.	Тема	Формируемые компетенции
1	Электроника	1	Электровacuумные приборы	ОПК-1,2,3; ПК-1,3,4,5,6,7
		2	Полупроводниковые приборы	
		3	Усилители. Фильтры	
		4	Источники вторичного электропитания	
		5	Комбинационные логические устройства	

	6	Последовательные логические устройства
	7	Аналоговые и цифровые преобразователи

12.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания

№ пп	Компетенция	Виды оценочных средств используемых для оценки компетенций по дисциплине	
		Вопросы и задания для экзамена	Тестирование
1	ОПК-1,2,3	+ (все вопросы)	+
2	ПК-1,3,4,5,6,7	+ (все вопросы)	+

12.2.1. Вопросы и заданий к Экзамену

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ пп	Оценка	Шкала
1	Отлично	Студент должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
2	Хорошо	Студент должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
3	Удовлетворительно	Студент должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой

		излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
4	Неудовлетворительно	Студент демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Незачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

12.2.2. Тестирования

№ пп	Оценка	Шкала
1	Отлично	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
2	Хорошо	Количество верных ответов в интервале: 56-70%
3	Удовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 41-55%
4	Неудовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 0-40%
5	Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 41-100%
6	Незачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-40%

12.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

12.3.1. Вопросы и задания для экзамена

1. Электронная эмиссия
2. Электровакуумный диод
3. Электровакуумный триод
4. Тетрод
5. Примесные и собственные полупроводники
6. Электронно-дырочный переход
7. ВАХ p-n перехода
8. Выпрямительный диод
9. Варикап
10. Стабилитрон
11. Туннельный диод
12. Фотодиод
13. Светодиод
14. Биполярный транзистор
15. Режимы работы биполярного транзистора
16. Характеристики и параметры биполярного транзистора
17. Полевой транзистор
18. Динистор и тиристор
19. Классификация и основные параметры усилителей
20. Характеристики усилителей

21. Обратная связь в усилителях
22. Операционные усилители
23. Повторитель напряжения
24. Повторитель тока
25. Двухкаскадные усилители
26. Активные фильтры
27. Вторичные источники питания
28. Выпрямители
29. Сглаживающие фильтры
30. Электронно-дырочный переход
31. ВАХ р-п перехода
32. Выпрямительный диод
33. Варикап
34. Стабилитрон
35. Туннельный диод
36. Фотодиод
37. Светодиод
38. Биполярный транзистор
39. Полевой транзистор
40. Динистор и тиристор
41. Классификация и основные параметры усилителей
42. Операционные усилители
43. Повторитель напряжения
44. Повторитель тока
45. Двухкаскадные усилители
46. Активные фильтры
47. Вторичные источники питания
48. Выпрямители
49. Сглаживающие фильтры
50. Основы алгебры логики
51. Преобразователи кодов: семисегментный индикатор.
52. Преобразователи кодов: матричный и шкальный индикаторы
53. Шифратор
54. Дешифратор
55. Цифровые компараторы
56. Мультиплексор
57. Демультимплексор
58. Сумматоры
59. Триггеры. Основные положения
60. Виды триггеров
61. Принципы построения триггеров
62. Счетчики импульсов. Основные положения
63. Асинхронные счетчики
64. Синхронные счетчики
65. Регистры сдвига
66. Цифро-аналоговые преобразователи
67. Аналого-цифровые преобразователи

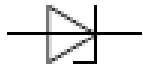
12.3.2. Банк тестов

1. На рисунке представлено условно-графическое обозначение...



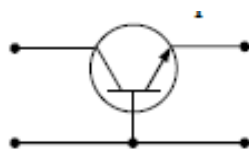
- а) варикапа
- б) стабилитрона
- в) тиристора
- г) фотодиода

2. На рисунке представлено условно-графическое обозначение...



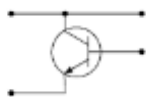
- а) выпрямительного диода
- б) стабилитрона
- в) тиристора
- г) биполярного транзистора

3. На рисунке приведена схема включения транзистора с общей (-им)...



- а) коллектором
- б) базой
- в) эмиттером
- г) землёй

4. На рисунке приведена схема включения транзистора с общей (-им)...



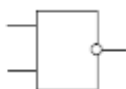
- а) коллектором
- б) базой
- в) эмиттером
- г) землёй

5. На рисунке изображена схема фильтра...



- а) активно-индуктивного
- б) активно-емкостного
- в) емкостного
- г) индуктивного

6. На рисунке изображено условное обозначение элемента, выполняющего логическую операцию...

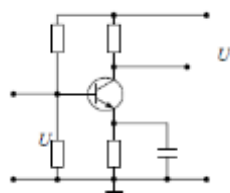


- а) стрелку Пирса (ИЛИ-НЕ)
- б) умножения (И)
- в) сложения (ИЛИ)
- г) инверсии (НЕ)

7. В усилителях не используются ...

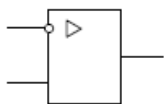
- а) диодные тиристоры
- б) полевые транзисторы
- в) биполярные транзисторы
- г) интегральные микросхемы

8. На рисунке приведена схема...



- а) однополупериодного выпрямителя
- б) мостового выпрямителя
- в) усилителя с общим эмиттером
- г) делителя напряжения

9. На рисунке приведено условно-графическое обозначение...



- а) мостовой выпрямительной схемы
- б) делителя напряжения
- в) однополупериодного выпрямителя
- г) операционного усилителя

ключ: 1-в; 2-б; 3-б; 4-а; 5-в; 6-а; 7-а; 8-в; 9-г

12.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Качество знаний характеризуется способностью обучающегося точно, структурированно и уместно воспроизводить информацию, полученную в процессе освоения дисциплины, в том виде, в котором она была изложена в учебном издании или преподавателем.

Умения, как правило, формируются на практических (семинарских) занятиях, а также при выполнении лабораторных работ. Задания, направленные на оценку умений, в значительной степени требуют от студента проявления стереотипности мышления, т.е. способности выполнить работу по образцам, с которыми он работал в процессе обучения. Преподаватель же оценивает своевременность и правильность выполнения задания.

Навыки - это умения, развитые и закрепленные осознанным самостоятельным трудом. Навыки формируются при самостоятельном выполнении студентом практико -

ориентированных заданий, моделирующих решение им производственных и социокультурных задач в соответствующей области профессиональной деятельности, как правило, при выполнении домашних заданий, курсовых проектов (работ), научно-исследовательских работ, прохождении практик, при работе индивидуально или в составе группы на тренажерах, симуляторах, лабораторном оборудовании и т.д. При этом студент поставлен в условия, когда он вынужден самостоятельно (творчески) искать пути и средства для разрешения поставленных задач, самостоятельно планировать свою работу и анализировать ее результаты, принимать определенные решения в рамках своих полномочий, самостоятельно выбирать аргументацию и нести ответственность за проделанную работу, т.е. проявить владение навыками. Взаимодействие с преподавателем осуществляется периодически по завершению определенных этапов работы и проходит в виде консультаций. При оценке владения навыками преподавателем оценивается не только правильность решения выполненного задания, но и способность (готовность) студента решать подобные практико-ориентированные задания самостоятельно (в перспективе за стенами вуза) и, главным образом, способность студента обосновывать и аргументировать свои решения и предложения.

В таблице приведены процедуры оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Виды учебных занятий и контрольных мероприятий	Оцениваемые результаты обучения	Процедуры оценивания
Посещение студентом аудиторных занятий	ЗНАНИЕ теоретического материала по пройденным темам (модулям)	Проверка конспектов лекций, устный опрос на занятиях
Выполнение практических заданий	УМЕНИЯ и НАВЫКИ, соответствующие теме работы	Проверка отчёта, защита выполненной работы
Промежуточная аттестация	ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ и НАВЫКИ, соответствующие изученной дисциплине	Экзамен

Устный опрос - это процедура, организованная как специальная беседа преподавателя с группой студентов (фронтальный опрос) или с отдельными студентами (индивидуальный опрос) с целью оценки результативности посещения студентами аудиторных занятий путем выяснения сформированности у них основных понятий и усвоения нового учебного материала, который был только что разобран на занятии.

Экзамен - процедура оценивания результатов обучения по учебным дисциплинам по окончании семестра, основанная на суммировании баллов, полученных студентом при текущем контроле освоения модулей, а также баллов за качество выполнения экзаменационных заданий (экзаменационная составляющая, - характеризующая способность студента обобщать и систематизировать теоретические и практические знания по дисциплине и решать практико-ориентированные задачи). Вид, место и количество реализуемых по дисциплине процедур оценивания определено в рабочей программе дисциплины и годовых рабочих учебных планах.

Описание показателей, критериев и шкал оценивания по всем видам учебных работ и контрольных мероприятий приведено в разделе 3 фонда оценочных средств по дисциплине.

Разработка оценочных средств и реализация процедур оценивания регламентируются локальными нормативными актами:

- Положение о формировании фонда оценочных средств (принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)
- Положение о рабочей программе дисциплины (РПД) (принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)

- Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов (принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)
- Положение о контактной работе преподавателя с обучающимися (принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)
- Положение о порядке проведения итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам магистратуры (принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)
- Инструкция по проведению тестирования (доступны в учебных кабинетах с компьютерной техникой и на сайте вуза).

13. РЕКОМЕНДУЕМОЕ ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

13.1. НОРМАТИВНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ

Основой нормативного сопровождения дисциплины являются: ФГОС ВО по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, основная профессиональная образовательная программа по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, учебный план, рабочая программы дисциплины, методические указания по освоению дисциплины, методические указания для аудиторных занятий.

13.2. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В состав учебно-методического комплекса дисциплины входят следующие материалы:

- аннотация дисциплины;
- рабочая программа дисциплины;
- методические указания по освоению дисциплины;
- методические указания для аудиторных занятий;
- глоссарий;
- банк тестовых заданий.

13.3. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Наумкина Л.Г. Электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. – М.: Издательство «Горная книга». Издательство Московского государственного горного университета, 2017. – 331 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/143600>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Шейко Е.М. Электротехника и электроника. Сборник тестовых заданий для самостоятельной подготовки / Е.М. Шейко, С.В. Николаев. – Апатиты: Изд-во КФ ПетрГУ, 2015 – 80 с

3. Лабораторные работы по курсу «Электротехника и электроника» / С.В. Николаев, Е.М. Шейко. – Апатиты: Изд-во КФ ПетрГУ, 2015. – 44 с Учеб. для вузов. – М.: издательство «Горная книга», Издательство Московского государственного горного университета, 2008. – 480 с. Электронный ресурс:

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=83919

13.4. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Вознесенский А.С., Шкурятник В.Л. Электроника и измерительная техника [Электронный ресурс]/ учебное пособие— Электрон. текстовые данные.— М.: издательство

14. РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Рекомендуемая литература представлена в Электронной библиотеке по адресу: <http://www.iprbookshop.ru>

Ресурсы открытого доступа:

Google Books (<https://books.google.ru>)

КиберЛенинка (<https://cyberleninka.ru>)

15. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Силовая электроника» для студентов, обучающихся по направлению подготовки Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (электроснабжение), осуществляется в виде лекционных и практических занятий, а так же самостоятельной работы. В ходе самостоятельной работы студенты должны изучить лекционные материалы и другие источники (учебники и учебно-методические пособия), подготовиться к ответам на контрольные вопросы и тестовые задания.

Дисциплина «Силовая электроника» включает 7 тем(ы).

Для проведения лекционных занятий предлагается следующая тематика, в соответствии с 7 разделом рабочей программы дисциплины:

1. Электровакуумные приборы
2. Полупроводниковые приборы
3. Усилители. Фильтры
4. Источники вторичного электропитания
5. Комбинационные логические устройства
6. Последовательные логические устройства
7. Аналоговые и цифровые преобразователи

Лекция – форма обучения студентов, при которой преподаватель последовательно излагает основной материал темы учебной дисциплины. Лекция – это важный источник информации по каждой учебной дисциплине. Она ориентирует студента в основных проблемах изучаемого курса, направляет самостоятельную работу над ним. Для лекций по каждому предмету должна быть отдельная тетрадь для лекций. Прежде всего, запишите имя, отчество и фамилию лектора, оставьте место для списка рекомендованной литературы, пособий, справочников.

Будьте внимательны, когда лектор объявляет тему лекции, объясняет Вам место, которое занимает новый предмет в Вашей подготовке и чему новому Вы сможете научиться. Опытный студент знает, что, как правило, на первой лекции преподаватель обосновывает свои требования, раскрывает особенности чтения курса и способы сдачи зачета или экзамена.

Отступите поля, которые понадобятся для различных пометок, замечаний и вопросов.

Запись содержания лекций очень индивидуальна, именно поэтому трудно пользоваться чужими конспектами.

Не стесняйтесь задавать вопросы преподавателю! Чем больше у Вас будет информации, тем свободнее и увереннее Вы будете себя чувствовать!

Базовые рекомендации:

- не старайтесь дословно конспектировать лекции, выделяйте основные положения, старайтесь понять логику лектора;

- точно записывайте определения, законы, понятия, формулы, теоремы и т.д.;

- передавайте излагаемый материал лектором своими словами;

- наиболее важные положения лекции выделяйте подчеркиванием;
- создайте свою систему сокращения слов;
- привыкайте просматривать, перечитывать перед новой лекцией предыдущую информацию;
- дополняйте материал лекции информацией;
- задавайте вопросы лектору;
- обязательно вовремя пополняйте возникшие пробелы.

Правила тактичного поведения и эффективного слушания на лекциях:

- Слушать (и слышать) другого человека - это настоящее искусство, которое очень пригодится в будущей профессиональной деятельности.

- Если преподаватель «скучный», но Вы чувствуете, что он действительно владеет материалом, то скука - это уже Ваша личная проблема (стоит вообще спросить себя, а настоящий ли Вы студент, если Вам не интересна лекция специалиста?).

Существует очень полезный прием, позволяющий студенту оставаться в творческом напряжении даже на лекциях заведомо «неинтересных» преподавателях. Представьте, что перед Вами клиент, который что-то знает, но ему трудно это сказать. Очень многое здесь зависит от того, поможет ли слушающий говорящему лучше изложить свои мысли (или сообщить свои знания). Но как может помочь «скучному» преподавателю студент, да еще в большой аудитории, когда даже вопросы задавать неприлично?

Прием прост – постарайтесь всем своим видом показать, что Вам «все-таки интересно» и Вы «все-таки верите», что преподаватель вот-вот скажет что-то очень важное. И если в аудитории найдутся хотя бы несколько таких студентов, внимательно и уважительно слушающих преподавателя, то может произойти «маленькое чудо», когда преподаватель «вдруг» заговорит с увлечением, начнет рассуждать смело и с озорством (иногда преподаватели сами ищут в аудитории внимательные и заинтересованные лица и начинают читать свои лекции, частенько поглядывая на таких студентов, как бы «вдохновляясь» их доброжелательным вниманием). Если это кажется невероятным (типа того, что «чудес не бывает»), просто вспомните себя в подобных ситуациях, когда с приятным собеседником-слушателем Вы вдруг обнаруживаете, что говорите намного увереннее и даже интереснее для самого себя. Но «маленького чуда» может и не произойти, и тогда главное - не обижаться на преподавателя. Считайте, что Вам не удалось «заинтересовать» преподавателя своим вниманием (он просто не поверил в то, что Вам действительно интересно).

- Чтобы быть более «естественным» и чтобы преподаватель все-таки поверил в вашу заинтересованность его лекцией, можно использовать еще один прием. Постарайтесь молча к чему-то «придаться» в его высказываниях. И когда вы найдете слабое звено в рассуждениях преподавателя, попробуйте «про себя» поспорить с преподавателем или хотя бы послушайте, не станет ли сам преподаватель «опровергать себя» (иногда опытные преподаватели сначала подбрасывают провокационные идеи, а затем как бы сами с собой спорят). В любом случае, несогласие с преподавателем - это прекрасная основа для диалога (в данном случае - для «внутреннего диалога»), который уже после лекции, на семинаре может превратиться в диалог реальный. Естественно, не следует извращать данный прием и всем своим видом показывать преподавателю, что Вы его «презираете», что он «ничтожество» и т. п. Критика (особенно критика преподавателя) должна быть конструктивной и доброжелательной.

- Если Вы в чем-то не согласны (или не понимаете) с преподавателем, то совсем не обязательно тут же перебивать его и, тем более, высказывать свои представления, даже если они и кажутся Вам верными. Перебивание преподавателя на полуслове - это верный признак невоспитанности. А вопросы следует задавать либо после занятий (для этого их надо кратко записать, чтобы не забыть), либо выбрав момент, когда преподаватель сделал хотя бы небольшую паузу, и обязательно извинившись. Неужели не приятно самому почувствовать себя воспитанным человеком, да еще на глазах у целой аудитории?

Правила конспектирования на лекциях:

- Не следует пытаться записывать подряд все то, о чем говорит преподаватель. Даже если студент владеет стенографией, записывать все высказывания просто не имеет смысла:

важно уловить главную мысль и основные факты.

- Желательно оставлять на страницах поля для своих заметок (и делать эти заметки либо во время самой лекции, либо при подготовке к семинарам и экзаменам).

- Естественно, желательно использовать при конспектировании сокращения, которые каждый может «разработать» для себя самостоятельно (лишь бы самому легко было потом разобраться с этими сокращениями).

- Стараться поменьше использовать на лекциях диктофоны, поскольку потом трудно будет «декодировать» неразборчивый голос преподавателя, все равно потом придется переписывать лекцию (а с голоса очень трудно готовиться к ответственным экзаменам), наконец, диктофоны часто отвлекают преподавателя тем, что студент ничего не делает на лекции (за него, якобы «работает» техника) и обычно просто сидит, глядя на преподавателя немигающими глазами (взглядом немного скучающего «удава»), а преподаватель чувствует себя неуютно и вместо того, чтобы свободно размышлять над проблемой, читает лекцию намного хуже, чем он мог бы это сделать (и это не только наши личные впечатления: очень многие преподаватели рассказывают о подобных случаях).

Для проведения практических занятий предлагается следующая тематика, в соответствии с 7 разделами рабочей программы дисциплины:

1. Электровакуумные приборы
2. Полупроводниковые приборы
3. Усилители. Фильтры
4. Источники вторичного электропитания
5. Комбинационные логические устройства
6. Последовательные логические устройства
7. Аналоговые и цифровые преобразователи

Практическое занятие – это одна из форм учебной работы, которая ориентирована на закрепление изученного теоретического материала, его более глубокое усвоение и формирование умения применять теоретические знания в практических, прикладных целях.

Особое внимание на семинарских занятиях уделяется выработке учебных или профессиональных навыков. Такие навыки формируются в процессе выполнения конкретных заданий – упражнений, задач и т.п. – под руководством и контролем преподавателя.

Готовясь к семинарскому занятию, тема которого всегда заранее известна, студент должен освежить в памяти теоретические сведения, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы, подобрать необходимую учебную и справочную литературу. Только это обеспечит высокую эффективность учебных занятий.

Отличительной особенностью семинарских занятий является активное участие самих студентов в объяснении вынесенных на рассмотрение проблем, вопросов; преподаватель, давая студентам возможность свободно высказаться по обсуждаемому вопросу, только помогает им правильно построить обсуждение. Такая учебная цель занятия требует, чтобы учащиеся были хорошо подготовлены к нему. В противном случае занятие не будет действенным и может превратиться в скучный обмен вопросами и ответами между преподавателем и студентами.

При подготовке к практическому занятию:

- проанализируйте тему занятия, подумайте о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение;

- внимательно прочитайте материал, данный преподавателем по этой теме на лекции;

- изучите рекомендованную литературу, делая при этом конспекты прочитанного или выписки, которые понадобятся при обсуждении на занятии;

- постарайтесь сформулировать свое мнение по каждому вопросу и аргументировать его обосновать;

- запишите возникшие во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературой вопросы, чтобы затем на практическом занятии получить на них ответы.

В процессе работы на практическом занятии:

- внимательно слушайте выступления других участников занятия, старайтесь соотнести, сопоставить их высказывания со своим мнением;

- активно участвуйте в обсуждении рассматриваемых вопросов, не бойтесь высказывать свое мнение, но старайтесь, чтобы оно было подкреплено убедительными доводами;

- если вы не согласны с чьим-то мнением, смело критикуйте его, но помните, что критика должна быть обоснованной и конструктивной, т.е. нести в себе какое-то конкретное предложение в качестве альтернативы;

- после семинарского занятия кратко сформулируйте окончательный правильный ответ на вопросы, которые были рассмотрены.

Практическое занятие помогает студентам глубоко овладеть предметом, способствует развитию у них умения самостоятельно работать с учебной литературой и первоисточниками, освоению ими методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации, научного мышления. Преподавателю же работа студента на практическом занятии позволяет судить о том, насколько успешно и с каким желанием он осваивает материал курса.

16. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

16.1. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимы следующие программное обеспечение и информационные справочные системы:

1. Электронная библиотека «iprbookshop.ru».

16.2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

1. Слайд-проектор,
2. Экран,
3. Мультимедиа-проектор,
4. Телевизор.

Рабочую программу дисциплины разработал: Джусов Ю.П., к.т.н.