

Рабочая программа дисциплины составлена 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 28.02.2018 г. № 144

Составитель (и):

старший преподаватель

Кузнецов В.Ю.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой автоматизированного
электропривода и электротехники

Хардилов Е.В.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Хардилов Е.В.

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области электроники, необходимые для изучения последующих профессиональных дисциплин, связанных с электроприводом и автоматизацией технологических процессов и производств

1.2 Задачи дисциплины:

Изучить теоретические основы и принципы работы основных полупроводниковых приборов и базовых электронных устройств.

Рассмотреть вопросы выбора и применения электронных устройств в электроэнергетике, в области автоматизированного электропривода и автоматике

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Электродинамика

Теоретические основы электротехники

Учебная практика (практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением)

Теоретическая механика

Общая энергетика

Учебная практика (ознакомительная практика)

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-3: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
Знать: Основные характеристики и назначение полупроводниковых элементов; аналоговых и импульсных электронных устройств; их буквенные и условные графические обозначения в схемах, особенности анализа электронных схем.
Уметь: Анализировать электронные схемы; рассчитывать основные характеристики силовых преобразователей, выбирать электронные компоненты для применения в электронных схемах
Владеть: Навыками элементарных расчетов базовых электронных схем; методами моделирования этих схем

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Полупроводниковые приборы.	5					К
Тема 1. Полупроводниковые диоды. Физические основы образования р-п переходов. Вольт-амперная характеристика р-п перехода. Особенности работы диодов при их выключении. Стабилитроны. Фотодиоды. Оптронные приборы. Варикапы.		2	4	4		
Тема 2. Транзисторы. Принцип действия и схемы включения биполярных транзисторов. Основные параметры и характеристики биполярных транзисторов. Режимы работы транзистора. Влияние характера нагрузки на работу транзистора в ключевом режиме. Полевые транзисторы. Биполярные транзисторы с изолированным затвором (IGBT).		2	5	4		

Тема 3. Тиристоры. Принцип действия и характеристики однооперационных и двухоперационных тиристоров. Тиристоры, коммутируемые по управляющему электроду (ГСТ). Интегральные микросхемы.		2	6	6		
Раздел 2. Аналоговые электронные устройства.						
Тема 4. Классификация усилителей. Усилители с обратной связью. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с общим эмиттером. Усилительный каскад с общим коллектором. Многокаскадные усилители. Каскады усиления мощности. Двухтактные выходные усилительные каскады. Дифференциальные усилительные каскады.		4	10	8		К
Тема 5. Операционные усилители. Инвертирующий усилитель. Неинвертирующий усилитель. Преобразователь тока в напряжение. Инвертирующий сумматор. Неинвертирующий сумматор. Интегратор. Избирательные усилители.		2	8	6		
Раздел 3. Импульсная техника.						
Тема 6. Преобразование импульсных сигналов с помощью RC - цепей. Преимущества передачи информации в виде импульсов. Интегрирующие и дифференцирующие цепи.		2	8	4		К
Тема 7. Импульсные устройства. Компараторы. Мультивибраторы. Одновибраторы. Генераторы линейного изменяющегося напряжения (ГЛИНЫ).		3	10	8		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	51	40		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		33,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		70,5		73,5		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-3	Имеет достаточное представление об основных типах полупроводниковых приборов, аналоговых и импульсных схемах, их характеристиках и параметрах. Показывает способность анализировать электронные схемы и приводить их временные диаграммы. Использует теоретические знания для работы с полупроводниковыми приборами, электронными схемами и построения компьютерных моделей их схем замещения.	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированные задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно	

	демонстрирующий глубокое понимание устройства, назначения, принципа действия, характеристик и параметров базовых полупроводниковых приборов и электронных схем; обучающийся свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях в оцениваемой области при ответах; усвоил основную и хорошо знаком с дополнительной учебной литературой.	
4 (хорошо)	Ответ стандартный, в целом хороший, основан на обязательных источниках информации; обучающийся допускает несущественные ошибки при ответах на экзамене и на дополнительные вопросы преподавателя.	
3 (удовлетворительно)	Ответ неполный, основанный только на лекционном материале; обучающийся показывает знание учебного материала в минимальном объеме; знает основные элементы и схемы электроники, но при этом допускает большое количество непринципиальных неточностей; допускает существенные ошибки в ответах на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя.	
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний по дисциплине; не может пояснить принцип работы и характеристики базовых элементов электроники; плохо знаком с основной учебной литературой; допускает при ответах существенные ошибки, которые не может устранить даже под руководством преподавателя.	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 5	
1	Компаратор с положительной обратной связью и нулевым опорным напряжением.
2	Компаратор с положительной обратной связью (триггер Шмитта).
3	Генераторы линейно изменяющегося напряжения.
4	Одновибратор на операционном усилителе.
5	Мультивибраторы на операционных усилителях.
6	Компараторы на операционном усилителе. Принцип действия и амплитудная характеристика.
7	Дифференцирующие RC-цепи
8	Интегрирующие RC-цепи
9	RC-генератор с мостом Вина.
10	RC-генератор на операционном усилителе с трехзвенным четырехполюсником.
11	RC-генератор на транзисторе с трехзвенным RC-четырёхполюсником в цепи обратной связи.
12	LC-генераторы синусоидальных колебаний с трехточечной индуктивной обратной связью.
13	LC-генераторы синусоидальных колебаний с трансформаторной связью.
14	Условия самовозбуждения генератора синусоидальных колебаний.
15	Избирательные усилители с мостом Вина.
16	Избирательные усилители с колебательным контуром.
17	Интегратор на операционном усилителе.
18	Инвертирующий и неинвертирующий сумматоры.

19	Преобразователь тока в напряжение.
20	Неинвертирующий операционный усилитель
21	Инвертирующий операционный усилитель.
22	Операционные усилители. Передаточные характеристики.
23	Дифференциальные усилители.
24	Усилители постоянного тока.
25	Двухтактные выходные усилительные каскады.
26	Каскады усиления мощности.
27	Усилитель с общим коллектором.
28	Усилительный каскад на биполярном транзисторе с общим эмиттером.
29	Усилители с обратной связью.
30	Классификация усилителей, основные параметры и характеристики.
31	Двухоперационные тиристоры: структура, вольт-амперная характеристика.
32	Симистор. Принцип работы, вольт-амперные характеристики.
33	Тиристоры. Вольт-амперные характеристики, основные параметры. Двухтранзисторная модель однооперационного тиристора.
34	Влияние характера нагрузки на работу транзистора в ключевом режиме
35	Режимы работы транзистора.
36	Характеристики транзистора
37	Основные параметры транзисторов.
38	Принцип действия и схемы включения биполярных транзисторов.
39	Фотодиоды, светодиоды, оптроны.
40	Стабилитроны. Характеристика, основные параметры. Параметрический стабилизатор напряжения.
41	Особенности работы полупроводниковых диодов при их выключении.
42	Выпрямительные диоды.
43	Вольт-амперная характеристика р-п перехода.
44	Физические основы образования р-п переходов

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Нарисовать входные и выходные характеристики биполярного транзистора с общим эмиттером.
2. Нарисовать нагрузочную прямую по постоянному току для усилительного каскада на биполярном транзисторе с общим эмиттером. Задаться некоторым током базы в режиме покоя и определить рабочую точку покоя.
3. Изобразить передаточную характеристику для неинвертирующего и инвертирующего операционного усилителя.
4. Изобразить схему интегратора на базе инвертирующего операционного усилителя. Написать формулу выходного напряжения.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☒ Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Возможность пользоваться справочником по полупроводниковым приборам;
- Время на подготовку ответа 45 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Дурнаков А. А., Елфимов В. И., Никитин Н. П.	Электроника	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ	2016	http://www.iprbookshop.ru/66620.html
Максина Е. Л.	Электроника	Саратов: Научная книга	2019	http://www.iprbookshop.ru/81069.html
Разинкин В. П.	Электроника. Часть 2	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2014	http://www.iprbookshop.ru/45203.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Ситникова С. В., Арефьев А. С.	Лабораторный практикум по дисциплине «Электроника». Часть 1	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2016	http://www.iprbookshop.ru/71850.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

ГОСТ База стандартов. Общероссийский классификатор стандартов. Электроника. [Электронный ресурс]. URL: <https://engene.ru/oks/elektronika>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Б-206	Специализированная мебель, доска, мультимедийное оборудование. Лабораторные стенды для исследования характеристик и параметров полупроводниковых приборов и базовых схем промышленной электроники