

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.23	Электроника
Учебный план:	ФГОС3++z130302Ц-123_26-15.plx
Кафедра:	30 Автоматизированного электропривода и электротехники
Направление подготовки: (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль подготовки: (специализация)	Цифровое управление электрическими системами и машинами
Уровень образования:	бакалавриат
Форма обучения:	заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся			Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
3	УП	4	4	4	123	9	4	Экзамен
	РПД	4	4	4	123	9	4	
Итого	УП	4	4	4	123	9	4	
	РПД	4	4	4	123	9	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Иванов Владимир
Леонидович

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой автоматизированного
электропривода и электротехники

Благодарный Н.С.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Благодарный Н.С.

Методический отдел:

Фахретдинова А. Р.

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:

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-4: 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 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа			СР (часы)
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	Лаб. (часы)	
Раздел 1. Полупроводниковые приборы.	3				
Тема 1. Полупроводниковые диоды. Физические основы образования р-п переходов. Вольт-амперная характеристика р-п перехода. Особенности работы диодов при их включении. Стабилитроны. Фотодиоды. Оптронные приборы. Варикапы.		1			15
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). Лабораторные работы №1: Исследование характеристик и параметров биполярных транзисторов.			2	2	16
Тема 3. Тиристоры. Принцип действия и характеристики однооперационных и двухоперационных тиристоров. Тиристоры, коммутируемые по управляющему электроду (GCT). Интегральные микросхемы.					16
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.		1			20
Тема 5. Операционные усилители. Инвертирующий усилитель. Неинвертирующий усилитель. Преобразователь тока в напряжение. Инвертирующий сумматор. Неинвертирующий сумматор. Интегратор. Избирательные усилители. Лабораторная работа №2: Операционные усилители.			2	2	18
Раздел 3. Импульсная техника.					

Тема 6. Преобразование импульсных сигналов с помощью RC - цепей. Преимущества передачи информации в виде импульсов. Интегрирующие и дифференцирующие цепи.		2			16
Тема 7. Импульсные устройства. Компараторы. Мультивибраторы. Одновибраторы. Генераторы линейного изменяющегося напряжения (ГЛИНЫ).					22
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		4	4	4	123
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5			6,5
Всего контактная работа и СР по дисциплине		14,5			129,5

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ОПК-4	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.

6.2 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.	

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 3	
1	Инвертирующий и неинвертирующий сумматоры.
2	Преобразователь тока в напряжение.
3	Неинвертирующий операционный усилитель
4	Инвертирующий операционный усилитель.
5	Операционные усилители. Передаточные характеристики.
6	Дифференциальные усилители.
7	Усилители постоянного тока.
8	Двухтактные выходные усилительные каскады.
9	Каскады усиления мощности.
10	Усилитель с общим коллектором.
11	Усилительный каскад на биполярном транзисторе с общим эмиттером.
12	Усилители с обратной связью.
13	Классификация усилителей, основные параметры и характеристики.
14	Двухоперационные тиристоры: структура, вольт-амперная характеристика.
15	Симистор. Принцип работы, вольт-амперные характеристики.
16	Тиристоры. Вольт-амперные характеристики, основные параметры. Двухтранзисторная модель однооперационного тиристора.
17	Влияние характера нагрузки на работу транзистора в ключевом режиме
18	Режимы работы транзистора.
19	Характеристики транзистора
20	Основные параметры транзисторов.
21	Принцип действия и схемы включения биполярных транзисторов.
22	Фотодиоды, светодиоды, оптроны.
23	Стабилитроны. Характеристика, основные параметры. Параметрический стабилизатор напряжения.
24	Особенности работы полупроводниковых диодов при их выключении.
25	Выпрямительные диоды.
26	Вольт-амперная характеристика р-п перехода.
27	Физические основы образования р-п переходов
28	Компаратор с положительной обратной связью и нулевым опорным напряжением.
29	Компаратор с положительной обратной связью (триггер Шмитта).
30	Генераторы линейно изменяющегося напряжения.
31	Одновибратор на операционном усилителе.
32	Мультивибраторы на операционных усилителях.
33	Компараторы на операционном усилителе. Принцип действия и амплитудная характеристика.
34	Дифференцирующие RC-цепи
35	Интегрирующие RC-цепи

36	RC-генератор с мостом Вина.
37	RC-генератор на операционном усилителе с трехзвенным четырехполюсником.
38	RC-генератор на транзисторе с трехзвенным RC-четырёхполюсником в цепи обратной связи.
39	LC-генераторы синусоидальных колебаний с трехточечной индуктивной обратной связью.
40	LC-генераторы синусоидальных колебаний с трансформаторной связью.
41	Условия самовозбуждения генератора синусоидальных колебаний.
42	Избирательные усилители с мостом Вина.
43	Избирательные усилители с колебательным контуром.
44	Интегратор на операционном усилителе.

6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

6.3.3 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.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 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»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ + Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Возможность пользоваться справочником по полупроводниковым приборам;
 Время на подготовку ответа 45 минут;
 В течение семестра выполняются контрольные работы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Максина, Е. Л.	Электроника	Саратов: Научная книга	2019	http://www.iprbookshop.ru/81069.html
Дурнаков, А. А., Елфимов, В. И., Никитин, Н. П.	Электроника	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ	2016	http://www.iprbookshop.ru/66620.html
7.1.2 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
Разинкин, В. П.	Электроника. Часть 2	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2014	http://www.iprbookshop.ru/45203.html

7.2 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://engenegr.ru/oks/elektronika>

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

7.4 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
А-101	Лабораторные стенды по исследованию электрических цепей постоянного и переменного тока. Лабораторные стенды по исследованию трансформаторов и машин переменного и постоянного тока. Лабораторный стенд испытания двигателя и генератора постоянного тока