

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Луковникова Елена Ивановна
Должность: Проректор по учебно работе
Дата подписания: 03.11.2021 14:24:11
Уникальный программный ключ:
662f10c4f551d206a7c65a90eeb2bf0a684140b35

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.И. Луковникова
Е.И. Луковникова
28 севт. 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.19 Электроника

Закреплена за кафедрой **Электроэнергетики и электротехники**

Учебный план bs130302_21_ЭЭ.plx

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Экзамен 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	2	2	2	2
В том числе инт.	3	3	3	3
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6	6	6	6
Сам. работа	129	129	129	129
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование знаний элементной базы электроники, применяемой в преобразовательных устройствах для питания электроприводов, электротехнологических установок и для возбуждения синхронных машин. Изучение принципов действия, характеристик, параметров и особенностей устройства важнейших полупроводниковых и оптоэлектронных приборов.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.19
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Математика	
2.1.2	Физика	
2.1.3	Химия	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Теоретические основы электротехники	
2.2.2	Электрические машины	
2.2.3	Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Индикатор 1	ОПК-2.1. Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов
-------------	---

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	физические процессы, лежащие в основе принципов действия полупроводниковых и оптоэлектронных приборов
3.2	Уметь:
3.2.1	определять дифференциальные параметры электронных приборов по их статическим характеристикам
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками экспериментального определения статических характеристик и параметров различных электронных приборов и их компьютерного исследования по электрическим моделям

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Полупроводниковые приборы						
1.1	Лек	Выпрямительные диоды Импульсные диоды Туннельные диоды Обращенные диоды Диоды Шоттки Стабилитроны Варикапы Светодиоды Фотодиоды Оптопары	2	0,5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2	0	ОПК-2.1
1.2	Ср		2	25	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2	0	ОПК-2.1
1.3	Экзамен		2	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2	0	ОПК-2.1
	Раздел	Раздел 2. Биполярные транзисторы						

2.1	Лек	Структура и типы биполярных транзисторов Режимы работы биполярных транзисторов Схемы включения биполярных транзисторов: с общей базой, с общим эмиттером, с общим коллектором.	2	0,5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	ОПК-2.1
2.2	Ср		2	25	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	ОПК-2.1
2.3	Экзамен		2	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	ОПК-2.1
	Раздел	Раздел 3. Полевые транзисторы						
3.1	Лек	Структура и типы полевых транзисторов Рабочий процесс полевых транзисторов МДП-транзисторы	2	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	2	ОПК-2.1 Лекция-визуализация
3.2	Ср		2	24	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	ОПК-2.1
3.3	Экзамен		2	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	ОПК-2.1
	Раздел	Раздел 4. Усилители электрических сигналов						
4.1	Лек	Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах. операционные усилители. Функциональные устройства на основе операционных усилителей	2	0,5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	ОПК-2.1
4.2	Ср		2	30	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	ОПК-2.1
4.3	Экзамен		2	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	ОПК-2.1
	Раздел	Раздел 5. Преобразование электрической энергии						

5.1	Лек	Виды преобразования. Статическое преобразование Неуправляемые выпрямители Трехфазный нулевой выпрямитель Трехфазный мостовой выпрямитель 12-ти пульсные выпрямители Сравнительная характеристика схем выпрямителей Коммутация вентиля и внешняя характеристика выпрямителей Управляемые выпрямители Инверторный режим однофазного управляемого выпрямителя Трехфазный мостовой управляемый выпрямитель Реверсивные преобразователи Непосредственные преобразователи частоты Вентильные регуляторы мощности Влияние вентильных преобразователей на питающую сеть Автономные вентильные преобразователи Способы искусственной коммутации однооперационных тиристоров Принципы схемной реализации автономных инверторов Транзисторные инверторы Инверторы напряжения на однооперационных тиристорах Резонансные инверторы Улучшение формы выходного напряжения автономных преобразователей Импульсные регуляторы постоянного тока	2	0,5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	ОПК-2.1
5.2	Лаб	Маломощный однофазный выпрямитель	2	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	1	ОПК-2.1 Работа в малых группах
5.3	Ср		2	25	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	ОПК-2.1
5.4	Экзамен		2	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	ОПК-2.1

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа, лекция – дискуссия, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция – пресс-конференция, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-консультация, занятия с применением затрудняющих условий, методы группового решения творческих задач, метод развивающейся кооперации)

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью

современных систем телекомму-никации (электронная почта, Интернет и др.)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Коллоквиум.

1. Чем отличаются полупроводники типа p и n?
2. Какими свойствами обладает p-n переход?
3. Объясните вид ВАХ p-n перехода.
4. Поясните вид ВАХ стабилитрона. Какова полярность напряжения в нормальном режиме работы стабилитрона?
5. В чем отличие выпрямительного диода и диода Шоттки?
6. Какими параметрами характеризуется стабилитрон?
7. Как работает параметрический стабилизатор напряжения? Для чего нужен балластный резистор?
8. Как изменится напряжение стабилизации стабилизатора напряжения при повышении температуры?
9. Что такое коэффициент стабилизации? Какой его физический смысл? Рассчитайте коэффициент стабилизации исследуемого стабилизатора по уточненной формуле
10. Объясните разницу между приближенной и уточненной формулами.
11. От чего зависит яркость свечения светодиода?
12. Как работает биполярный транзистор?
13. Какие существуют схемы включения биполярного транзистора?
14. Каковы требования к входному и выходному сопротивлениям усилителей в схемах включения с общим эмиттером (ОЭ) и общим коллектором (ОК)?
15. Какова полярность постоянных напряжений, прикладываемых к транзистору p-n-p типа при различных схемах включения?
16. Как выглядят входные и выходные статические характеристики в схеме с общим эмиттером?
17. Что такое статическая характеристика прямой передачи по току? Как ее построить? Как она изменяется при наличии нагрузки? Как ее снять?
18. Как снять статические выходные характеристики?
19. Нарисуйте схему усилительного каскада с общим эмиттером и постройте его временные диаграммы.
20. Что такое рабочая точка покоя и как ее выбрать? Что такое область активного усиления, насыщения, отсечки?
21. Что такое ключевой режим работы транзистора, каковы его особенности?
22. Какие разновидности полевых транзисторов вы знаете?
23. Каковы основные преимущества и недостатки полевых транзисторов относительно биполярных транзисторов?
24. Назовите основные схемы включения полевых транзисторов.
25. Почему ток транзистора достигает насыщения при изменении напряжения на стоке?
26. Какова полярность напряжений, прикладываемых к полевому транзистору с изолированным затвором и каналами «n» и «р» типов при схеме включения с общим истоком?
27. Как выглядят стоковые вольтамперные характеристики и стоко-затворные вольтамперные характеристики с индуцированными и встроенными каналами?
28. Нарисуйте схему усилительного каскада с общим истоком. Перечислите назначение элементов усилителя.
29. Какие функции в выпрямителях выполняют силовой трансформатор, блок диодов и сглаживающий фильтр? В каких случаях нет необходимости в силовом трансформаторе и сглаживающем фильтре?
30. Изменится ли полярность выходного напряжения выпрямителя при изменении подключения выводов первичной и вторичной обмоток трансформатора?
31. Какой фильтр из исследуемых в лабораторной работе обеспечивает получение наименьшего коэффициента пульсаций и почему?
32. Почему условия работы диодов в выпрямителе с емкостным фильтром считаются более тяжелыми, чем в выпрямителе без фильтра?
33. Какие параметры вентиля ограничивают мощность выпрямителя? Определите максимальную выходную мощность мостового выпрямителя, в котором использованы диоды Д 25-4.
34. Каким требованиям должны удовлетворять диоды в исследуемом Вами выпрямителе?
35. От чего зависит степень сглаживания выходного тока ?
36. Выведите приближенное соотношение между действующим значением входного тока и выпрямленным током.

6.2. Темы письменных работ

не предусмотрено

6.3. Фонд оценочных средств

Экзаменационные вопросы

1. Собственная и примесная проводимости полупроводников.
2. Электронно-дырочный переход и его свойства
3. Полупроводниковые резисторы
4. Выпрямительные диоды
5. Импульсные диоды

6. Туннельные диоды
7. Диоды Шоттки
8. Стабилитроны
9. Варикапы
10. Обращенные диоды
11. Светодиоды
12. Фотодиоды
13. Тиристоры
14. Структура и типы биполярных транзисторов
15. Режимы работы биполярных транзисторов
16. Схемы включения биполярных транзисторов: с общей базой, с общим эмиттером, с общим коллектором.
17. Структура и типы полевых транзисторов
18. Рабочий процесс полевых транзисторов
19. МДП-транзисторы
20. Виды преобразования. Статическое преобразование
21. Неуправляемые выпрямители
22. Трехфазный нулевой выпрямитель
23. Трехфазный мостовой выпрямитель
24. 12-ти пульсные выпрямители
25. Сравнительная характеристика схем выпрямителей
26. Коммутация вентиля и внешняя характеристика выпрямителей
27. Управляемые выпрямители
28. Инверторный режим однофазного управляемого выпрямителя
29. Трехфазный мостовой управляемый выпрямитель
30. Реверсивные преобразователи
31. Непосредственные преобразователи частоты
32. Вентильные регуляторы мощности
33. Влияние вентильных преобразователей на питающую сеть
34. Автономные вентильные преобразователи
35. Способы искусственной коммутации однооперационных тиристоров
36. Принципы схемной реализации автономных инверторов
37. Транзисторные инверторы
38. Инверторы напряжения на однооперационных тиристорах
39. Резонансные инверторы
40. Улучшение формы выходного напряжения автономных преобразователей
41. Импульсные регуляторы постоянного тока

6.4. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по лабораторным билетам
Комплект экзаменационных билетов

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Фролов В. Я., Сурма А. М., Васерина К. Н., Черников А. А.	Силовая полупроводниковая элементная база. Технология производства. Конструктивные решения: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019	1	https://e.lanbook.com/book/115497
ЛП. 2	Богданов В. В., Савин Н. П., Сапсалева А. В., Чуркин В. С., Давыденко О. Б.	Электротехника и промышленная электроника: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576195
ЛП. 3	Шогенов А. Х., Стребков Д. С., Шогенов Ю. Х., Стребков Д. С.	Аналоговая, цифровая и силовая электроника: учебник	Москва: Физматлит, 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485494

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2.1	Дробот П. Н.	Нанoeлектроника: учебное пособие	Томск: ГУСУ□, 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480771
Л2.2	Игнатов А. Н.	Микросхемотехника и нанoeлектроника	Санкт-Петербург: Лань, 2021	1	https://e.lanbook.com/book/167901
7.1.3. Методические разработки					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3.1	Астапенко Н.А., Темгеновская Т.В.	Основы электроники: методические указания к выполнению лабораторных работ	Братск: БрГУ, 2020	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Астапенко%20Н.А.Основы%20электроники.МУ.2020.PDF
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"					
Э1					
7.3.1 Перечень программного обеспечения					
7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level				
7.3.1.2	Adobe Reader				
7.3.1.3	doPDF				
7.3.1.4	ПО "Антиплагиат"				
7.3.1.5	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.				
7.3.1.6	Справочно-правовая система "Консультант Плюс"				
7.3.1.7	Архиватор 7-Zip				
7.3.2 Перечень информационных справочных систем					
7.3.2.1	«Университетская библиотека online»				
7.3.2.2	Национальная электронная библиотека НЭБ				
7.3.2.3	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)				
7.3.2.4					
7.3.2.5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU				
7.3.2.6	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"				
7.3.2.7	Электронная библиотека БрГУ				
7.3.2.8	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система				
7.3.2.9	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»				
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
1231	Лаборатория измерительной техники и силовых преобразователей	Учебная мебель 1. Системный блок 3. Установка М-300 5. Осциллограф С1-137 6. Осциллограф С1-93 7. Осциллограф С1-69 8. Осциллограф С1-77 9. Стенд ЭИСЭС1-Н-Р (Электрические измерения в системах электроснабжения) 10. Универсальные лабораторные стенды (УЛС) собственной разработки по исследованию и испытанию щитовых электроизмерительных приборов 11. Лабораторный стенд «Электротехника и электроника» 12. Стенд «Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии» 13. Монитор Philips	2. Монитор TFT 17" LG Flatron 4. Вольтметр В7-58		
1231	Лаборатория измерительной техники и силовых преобразователей	Учебная мебель 1. Системный блок 3. Установка М-300 5. Осциллограф С1-137 6. Осциллограф С1-93 7. Осциллограф С1-69 8. Осциллограф С1-77 9. Стенд ЭИСЭС1-Н-Р (Электрические измерения в системах электроснабжения) 10. Универсальные лабораторные стенды (УЛС) собственной разработки по исследованию и испытанию щитовых электроизмерительных приборов 11. Лабораторный стенд «Электротехника и электроника» 12. Стенд «Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии» 13. Монитор Philips	2. Монитор TFT 17" LG Flatron 4. Вольтметр В7-58		

1231	Лаборатория измерительной техники и силовых преобразователей	Учебная мебель 1. Системный блок 2. Монитор TFT 17" LG Flatron 3. Установка М-300 4. Вольтметр В7-58 5. Осциллограф С1-137 6. Осциллограф С1-93 7. Осциллограф С1-69 8. Осциллограф С1-77 9. Стенд ЭИСЭС1-Н-Р (Электрические измерения в системах электроснабжения) 10. Универсальные лабораторные стенды (УЛС) собственной разработки по исследованию и испытанию щитовых электроизмерительных приборов 11. Лабораторный стенд «Электротехника и электроника» 12. Стенд «Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии» 13. Монитор Philips
2201	читальный зал №1	Учебная мебель Оборудование 10- ПК i5-2500/Н67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP Laser Jet P2055D

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для освоения обучающимися дисциплины и достижения запланированных результатов обучения учебный планом предусмотрены лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа, подготовка и сдача экзамена. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания знаний студентов используются, как показатель его уровня знаний.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе постоянной учебной работы. данный вид контроля стимулирует у обучающихся систематическую самостоятельную работу по изучению дисциплины.

Обучающийся, пользуясь рабочей программой, основной и дополнительной литературой, сам организует процесс изучения дисциплины.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний, формирует необходимые профессиональные умения и навыки, и совершенствует имеющиеся, происходит более глубокое осмысление методов научного и творческого познания конкретной дисциплины.

Основными формами такой работы являются:- конспектирование лекций;

- проработка материала по изученной теме;
- самостоятельное изучение программных вопросов;
- обзор и обобщение литературы;
- подготовка к лабораторным занятиям и экзамену