

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.23 Силовая электроника и ПЛК

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

13.03.02.07 Электроснабжение

Форма обучения

заочная

Год набора

2020

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., доцент, Глушкин Евгений Яковлевич

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

#### 1.1 Цель преподавания дисциплины.

Целью изучения дисциплины «Силовая электроника и микропроцессоры» является ознакомление обучающихся современным микропроцессорным системам, изучение физических принципов работы электронных приборов, с основными силовыми электронными устройствами преобразования электрической энергии, физикой процессов, методами расчета показателей и характеристик, определяющих функционирование данных систем. Усвоение и систематизация основных принципов и подходов к восприятию и обработке информации, программирование таких систем в цифровых кодах и на основе языка Ассемблер.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

#### 1.2 Задачи изучения дисциплины.

Дать студентам представление о применении основных силовых электронных устройств преобразования электрической энергии, показать область применения теории таких устройств в системах автоматизации электроснабжения, научить студентов методам расчета и анализа основных характеристик силовых электронных устройств применения микропроцессорных устройств в системах обработки информации, научить программировать микропроцессорные системы с использованием языка Ассемблер. Дать понимание роли и значимости проектных решений при разработке электронных микропроцессорных систем.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-4 : Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</b>	
ОПК-4 .1: Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	

ОПК-4 .2: Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	
ОПК-4 .3: Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	
ОПК-4 .4: Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	
ОПК-4 .5: Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик	
ОПК-4 .6: Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Семестр					
		1	2	3	4	5	6

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1.</b>									
	1. Полупроводниковые выпрямительные агрегаты: применение в различных областях промышленности, на железнодорожном транспорте, судах само-летах	2							
	2.							5	
	3.					2			
	4. Тиристоры. Тиристор как электропре-образовательный полу-проводниковый прибор с тремя или более р-п-переходами	2							
	5.							5	
	6.					2			
	7.							5	
	8.					2			
	9. Анализ работы трехфазного выпрямите-ля с нулевой точкой на	2							

10. Анализ работы трехфазного управляемого выпрямителя нулевой точкой на активную нагрузку.	2							
11.							5	
12.					4			
13. Процесс коммутации в работе трехфазной мостовой схемы на активно индуктивную нагрузку.	2							
14.							5	
15.					4			
16. Внешние характеристики условно-шестифазных выпрямителей при фиксированных значениях угла управления. Приближенный расчет закона изменения	2							
17.							5	
18.					4			
19. Совместная и раздельная работа трехфазных преобразователей	2							
20.							5	
21.					4			
22. Системы фазового управления. Принципы построения и классификация систем управления	2							
23.							5	
24.					3			
25. Инверторы	2							
26.							5	
27.					2			
<b>2.</b>								

1. . Обзор современного состояния и перспектив развития микропроцессорной тех-ники. Архитектурные особенности и класси-фикация МПС	2							
2.							5	
3.					4			
4. Классификация микроконтроллеров се-рий К1816, К1830, К1835. Структура мик-роконтроллера К1816ВЕ48 (I-8048), его программная модель и режимы функциониро-вания	2							
5.							5	
6.					4			
7. Конфигурация памяти. Режимы адресации памяти программ и данных. Непосредст-венная адресация, оди-ночный регистр Rd. Не-посредственная адреса-ция, два регистра Rd и Rr.	2							
8.							5	
9.					3			
10. . Таймеры/счетчики Микроконтроллеры АТmega603/103 тайме-рами/счетчиками общего назначения. . Таймеры/счетчики Микроконтроллеры АТmega603/103 тайме-рами/счетчиками общего назначения. . Таймеры/счетчики Микроконтроллеры АТmega603/103 тайме-рами/счетчиками общего назначения.	2							
11.							5	
12.					4			



13. Последовательный периферийный интерфейс (SPI) ATmega603/103 и периферийные устройства Последовательный периферийный интерфейс (SPI) ATmega603/103 и периферийные устройства	2							
14.					4			
15. Обработка прерываний. Регистр масок внешних прерываний - EIMSK - (External Interrupt Mask Register).	4							
16.							10	
17.					2			
18. Аналого-цифровой преобразователь. Основные характеристики: Работа аналого-цифрового преобразователя. Функция подавления шума ADC	2							
19.							10	
20.					2			
21. . Работа с портами.	2							
22.							5	
23.					4			
Всего	36				54		90	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Розанов Ю. К., Рябчицкий М. В., Кваснюк А. А. Силовая электроника: учеб. для студентов вузов направления "Электротехника, электромеханика и электротехнологии"(Москва: МЭИ).
2. Онищенко Г. Б., Соснин О. М. Силовая электроника: Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
3. Онищенко Г. Б., Соснин О. М. Силовая электроника: Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
4. Непомнящий О.В., Горева В.В., Хантимиров А.Г. Микроэлектроника в авиакосмическом приборостроении: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...09.04.01.06 Микропроцессорные системы] (Красноярск: СФУ).
5. Розанов Ю.К., Рябчицкий М.В., Кваснюк А.А. Силовая электроника: учебник.; допущено МО и науки РФ(М.: МЭИ).
6. Бурков А.Т. Электроника и преобразовательная техника. Т. 1: Электроника: учебное пособие(Москва: УМЦ ЖДТ).
7. Скрипников В. М. Силовая электроника: метод. указ. по лаб. работам N1 -3 для студ. спец. 21.05, 10.01, 10.02, 10.04(Красноярск).
8. Воронков Э. Н., Гуляев А. М., Мирошникова И. Н., Чарыков Н. А. Твердотельная электроника: учебное пособие для студентов вузов по направлению подготовки "Электроника и микроэлектроника"(Москва).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. 9.1 Перечень необходимого программного обеспечения.
2. ОС Windows – комплекс взаимосвязанных программ, предназначенных для управления ресурсами вычислительного устройства и организации взаимодействия с пользователем.
3. Пакет прикладных программ MS Office:
4. - Word – текстовый процессор, предназначен для создания и редактирования текстовых документов;
5. - Excel – табличный процессор, предназначен для обработки табличных данных и выполнения сложных вычислений.
6. Веб-браузеры – прикладное программное обеспечение для просмотра веб-страниц, содержания веб-документов, компьютерных файлов и их каталогов; управления веб-приложениями.
7. MS Visio – графический редактор.

8. Mathcad 14 – система математических расчетов.
9. MATLAB – система моделирования.
10. Electronics Workbench V5.12 – программа для симуляции электронных схем.
- 11.
12. 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем.
13. Библиотечный сайт НБ СФУ [Электронный ресурс] : научная библиотека СФУ предоставляет доступ к ЭБС «ИНФРА-М», «Лань», «Национальный цифровой ресурс «Рукопт», рекомендованным для использования в высших учебных заведениях. – Режим доступа: <http://bik.sfu-kras.ru/>.
14. Электронный каталог НБ СФУ и полнотекстовая база данных внутривузовских изданий, видеолекций и учебных фильмов университета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lib.sfu-kras.ru/>; <http://tube.sfu-kras.ru/>.
15. Электронная библиотечная система «ИНФРА-М» [Электронный ресурс] : включает литературу, выпущенную 10 издательствами, входящими в группу компаний «Инфра-М». – Режим доступа: <http://www.znanium.com/>.
16. Электронная библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] : ресурс, содержащий электронные версии всех книг издательства, созданный с целью обеспечения вузов необходимой учебной и научной литературой профильных направлений. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.
17. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rucont.ru/>.
18. Электронная библиотека технического вуза ЭБС «Консультант студента» [Электронный ресурс] : многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>.
19. Электронный каталог библиотеки ХТИ – филиал СФУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://89.249.130.59/cgi-bin/irbis64r\\_81/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KNIG&P21DBN=KNIG&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=](http://89.249.130.59/cgi-bin/irbis64r_81/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KNIG&P21DBN=KNIG&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=).
20. Консультант + [Электронный ресурс] : справочная правовая система. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
21. Правовая информационная система «Кодекс» [Электронный ресурс] : законодательство, комментарии, консультации, судебная практика. – Режим доступа: <http://www.kodeks.ru/>.

22. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс] : многофункциональная справочная правовая система. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

#### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Библиотечный сайт НБ СФУ [Электронный ресурс] : научная библиотека СФУ предоставляет доступ к ЭБС «ИНФРА-М», «Лань», «Национальный цифровой ресурс «Рукопт», рекомендованным для использования в высших учебных заведениях. – Режим доступа: <http://bik.sfu-kras.ru/>.
2. Электронный каталог НБ СФУ и полнотекстовая база данных внутривузовских изданий, видеолекций и учебных фильмов университета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lib.sfu-kras.ru/>; <http://tube.sfu-kras.ru/>.
3. Электронная библиотечная система «ИНФРА-М» [Электронный ресурс] : включает литературу, выпущенную 10 издательствами, входящими в группу компаний «Инфра-М». – Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>.
4. Электронная библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] : ресурс, содержащий электронные версии всех книг издательства, созданный с целью обеспечения вузов необходимой учебной и научной литературой профильных направлений. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.
5. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rucont.ru/>.
6. Электронная библиотека технического вуза ЭБС «Консультант студента» [Электронный ресурс] : многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>.
7. Электронный каталог библиотеки ХТИ – филиал СФУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://89.249.130.59/cgi-bin/irbis64r\\_81/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KNIG&P21DBN=KNIG&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=](http://89.249.130.59/cgi-bin/irbis64r_81/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KNIG&P21DBN=KNIG&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=).
8. Консультант + [Электронный ресурс] : справочная правовая система. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
9. Правовая информационная система «Кодекс» [Электронный ресурс] : законодательство, комментарии, консультации, судебная практика. – Режим доступа: <http://www.kodeks.ru/>.

10. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс] : многофункциональная справочная правовая система. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

### 5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

### 6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства, интерактивная доска. Материал лекций представлен в виде презентаций в PowerPoint.

Таблица 9 – Специальные помещения, помещения для самостоятельной работы и их оснащенность

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	-305 –	;
2.	-229 –	;
3.	« -308 –	;
4.	« - » -113	;

5.                               \_308-               -               ; 2               ;               ;
- ;               -               ;
6.                               -310 -               -               ; 3
7.                               -308,               -               «   » -
- ;               -               -               ;               220
- «               »
- -               -               -               -