

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.18 СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА И ПЛК

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки (специализация) 13.03.02.07 Электроснабжение

Форма обучения очная

Год набора 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

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 высшего образования:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.4. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств.

Дисциплина реализуется без применения ЭО и ДОТ

2 Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		5
Общая трудоемкость дисциплины	5 (180)	5 (180)
Контактная работа с преподавателем:	2,5 (90)	2,5 (90)
занятия лекционного типа	1,5 (54)	1,5 (54)
лабораторные работы	1 (36)	1 (36)
Самостоятельная работа обучающихся	1,5 (54)	1,5 (54)
Вид промежуточной аттестации (Экзамен)	36	Экзамен

3 Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Вид работ	Темы занятия	Объем часов	Семестр /курс	Часы в эл. формате	РО	Мероприятия текущего контроля и ПА
Раздел 1.							
1.	Лек	Полупроводниковые выпрямительные агрегаты: применение в различных областях промышленности, на железнодорожном транспорте, судах самолетах	4	5			
2.	Ср		2	5			
3.	Лек	Тиристоры. Тиристор как электропре-образовательный полу-проводниковый прибор с тремя или более р-п-переходами	1	5			
4.	Ср		3	5			
5.	Лек	Анализ работы трехфазного выпрямителя с нулевой точкой на	4	5			
6.	Лек	Анализ работы трехфазного управляемого выпрямителя нулевой точкой на активную нагрузку.	1	5			
7.	Ср		3	5			
8.	Лаб		2	5			
9.	Лек	Процесс коммутации в работе трехфазной мостовой схемы на активно индуктивную нагрузку.	6	5			
10.	Ср		3	5			
11.	Лаб		2	5			
12.	Лек	. Внешние характеристики условно-шестифазных выпрямителей при фиксированных значениях угла управления. Приближенный расчет закона изменения	4	5			
13.	Ср		3	5			
14.	Лаб		2	5			
15.	Лек	Совместная и раздельная работа трехфазных преобразователей	2	5			
16.	Ср		3	5			
17.	Лаб		2	5			
18.	Лек	Системы фазового управления. Принципы построения и классификация систем управления	8	5			
19.	Ср		3	5			
20.	Лаб		3	5			
21.	Лек	. Инверторы	2	5			
22.	Ср		3	5			
23.	Лаб		2	5			
Раздел 2.							

1.	Лек	. Обзор современного состояния и перспектив развития микропроцессорной тех-ники. Архитектурные особенности и класси-фикация МПС	2	5			
2.	Ср		4	5			
3.	Лаб		2	5			
4.	Лек	Классификация микроконтроллеров се-рий K1816, K1830, K1835. Структура мик-роконтроллера K1816BE48 (I-8048), его программная модель и режимы функцио-ниро-вания	2	5			
5.	Ср		4	5			
6.	Лаб		2	5			
7.	Лек	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	5			
8.	Ср		4	5			
9.	Лаб		3	5			
10.	Лек	. Таймеры/счетчики Микроконтроллеры ATmega603/103 тайме-рами/счетчиками общего назначения. . Таймеры/счетчики Микроконтроллеры ATmega603/103 тайме-рами/счетчиками общего назначения. . Таймеры/счетчики Микроконтроллеры ATmega603/103 тайме-рами/счетчиками общего назначения.	2	5			
11.	Ср		4	5			
12.	Лаб		4	5			
13.	Лек	Последовательный периферийный ин-терфейс (SPI) ATmega603/103 и пери-ферийные устройстваПоследовательный периферийный ин-терфейс (SPI) ATmega603/103 и пери-ферийные устройства	2	5			
14.	Лаб		4	5			
15.	Лек	Обработка прерываний. Регистр масок внешних прерываний - EIMSK - (External Interrupt Mask Register).	4	5			
16.	Ср		5	5			
17.	Лаб		2	5			
18.	Лек	Аналого-цифровой преобразователь. Основные характе-ристики: Работа анало-го-цифрового преобра-зователя. Функция по-давления шума ADC	4	5			
19.	Ср		5	5			
20.	Лаб		2	5			
21.	Лек	. Работа с портами.	4	5			
22.	Ср		5	5			
23.	Лаб		4	5			

Раздел 3. Аттестация

1.	Экзамен ен	Экзамен	36	5		ОПК-4	
----	---------------	---------	----	---	--	-------	--

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, 2009. - 632 с..

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", 2016. - 122 с..

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", 2017. - 122 с..

4. Непомнящий О.В., Горева В.В., Хантимиров А.Г. Микроэлектроника в авиакосмическом приборостроении [Электронный ресурс]:[учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...09.04.01.06 Микропроцессорные системы]. - Красноярск: СФУ, 2018. - – Режим доступа: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=13692> .

5. Розанов Ю.К., Рябчицкий М.В., Кваснюк А.А. Силовая электроника:учебник.; допущено МО и науки РФ. - М.: МЭИ, 2009. - 632 с..

6. Бурков А.Т. Электроника и преобразовательная техника. Т. 1: Электроника:учебное пособие. - Москва: УМЦ ЖДТ, 2015. - .

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, 1989. - 29 с..

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, 2009. - 318 с..

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. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian. Офисный пакет Microsoft Office.

2. Microsoft Windows Professional 7 Russian. Операционная система Windows.

3. Microsoft Windows Professional 10 Russian. Операционная система Windows.

4. CODESYS V3.5. Интегрированная среда разработки (IDE) приложений для программируемых контроллеров.

5. CODESYS V2.3. Интегрированная среда разработки (IDE) приложений для программируемых промышленных контроллеров (ПЛК).

6. Конфигуратор СП300 V2.D3k-5 . Программное обеспечение для создания проектов (совокупность экранов и окон, отображаемых панелью) и их загрузки в панель оператора .

7. Adobe Acrobat Reader DC . Программное обеспечение для просмотра и печати файлов PDF.

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

1. силовая электроника и микропроцессоры 5. Маркова, В. П. Эффективное программирование современных микропроцессоров [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С. Е. Киреева, М. Б. Остапкевич, В. А. Перепелкин, В. П. Маркова. – Электрон. дан. — Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. - Режим доступа: <http://rucont.ru>

2. силовая электроника и микропроцессоры 6. Розанов, Ю. К. Справочник по силовой электронике [Электронный ресурс] : справочник / Ю.К. Розанов, П.А. Воронин, С.Е. Рывкин [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2014. — 472 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>. - Загл. с экрана

3. силовая электроника и микропроцессоры7. Электронная техника [Электронный ресурс]: Учебник / М.В. Гальперин. - 2-е изд., испр. и доп. – Электрон. дан. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 352 с.: ил. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>.- Загл. с

5 Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе дисциплины (модуля), хранится на кафедре, обеспечивающей преподавание данной дисциплины (модуля).

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Аудитория А-305 – для занятий лекционного типа, для текущего контроля, для промежуточной аттестации, для групповых и индивидуальных консультаций	Рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся; меловая доска; мультимедийная доска; системный блок с проектором
2.	Аудитория А-229 – для занятий лекционного типа, для текущего контроля, для промежуточной аттестации, для групповых и индивидуальных консультаций	Рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся; меловая доска; стационарный проектор с переносным экраном
3.	Лаборатория «Автоматизированный электропривод, силовая электроника и микропроцессоры» А-308 – для лабораторных занятий	Рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся; меловая доска; стенды серии УАДК1-С-Р «Релейно-контакторное управление асинхронными двигателями с короткозамкнутым ротором»; стенды серии СЭ1-ВА-С-К «Силовая электроника. Ведомые сетью и преобразователем»; стенды серии ЭМП1-С-К «Электрические машины и привод»; стенды серии ПЧАД-С-К «Силовая электроника. Преобразователь частоты»
4.	Лаборатория «Микропроцессоры и робототехнические системы» А-308 – для лабораторных занятий	Рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся; сейф; контроллер «ОВЕН»; контроллерный модуль расширения «ОВЕН»
5.	Лаборантская А310 – для профилактического обслуживания учебного оборудования	Рабочее место лаборанта; 2 сейфа; персональный компьютер; верстак для слесарных работ; приборы; макет внешней изоляции с высоковольтной гирляндой и трансформатором
6.	Склад А-310 – для хранения учебного оборудования	Стеллаж; 3 сейфа
7.	Лаборатория А-308, электронные читальные залы корпуса «А» – для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся; магнитно-маркерная доска; столы с электропитанием 220 В с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду СФУ и ХТИ – филиала СФУ

учебная аудитория для проведения лекционных, семинарских и практических занятий: специализированная мебель, демонстрационное оборудование, АРМ преподавателя, подключение к сети «Интернет» и индивидуальный неограниченный доступ в ЭИОС университета

учебная аудитория (лаборатория): специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием, лабораторным оборудованием в соответствии со спецификой дисциплины, АРМ преподавателя, подключением к сети «Интернет» и индивидуальным неограниченным доступом в ЭИОС университета

помещение для самостоятельной работы обучающихся: специализированная мебель, демонстрационное оборудование, АРМ преподавателя, АРМ обучающихся, подключение к сети «Интернет» и индивидуальный неограниченный доступ в ЭИОС университета