

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 17.06.2026 08:24:18
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

11 июня 2026 г., протокол УМС №5

МОДУЛЬ ДИСЦИПЛИН ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Силовая электроника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиоэлектроники и электроэнергетики**

Учебный план bz130302-Энерг-26-3.plx
13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216
в том числе:
аудиторные занятия 16
самостоятельная работа 191
часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамен 3
контрольная работа 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	191	191	191	191
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Владимиров Леонид Вячеславович

Рабочая программа дисциплины

Силовая электроника

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2026 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиоэлектроники и электроэнергетики

Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доцент Рыжаков В.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целями освоения дисциплины «Силовая электроника» являются получение обучающимися знаний в области построения, анализа и расчета устройств силовой преобразовательной техники, формирование теоретической базы по принципу действия силовых электронных приборов, классификации, принципам действия и основным электромагнитным процессам в полупроводниковых преобразователях энергии, областям применения силовых преобразовательных устройств.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Высшая математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Инженерная математика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем
2.2.2	Электроснабжение
2.2.3	Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения
2.2.4	Электромагнитная совместимость в электрических сетях
2.2.5	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.7	Производственная практика, преддипломная практика
2.2.8	Системы автоматизации диспетчерского управления
2.2.9	Энергосбережение

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

УК-1.1:	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.
УК-1.2:	Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи
УК-1.3:	Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов
ПК-1.2:	Определяет состав, структуру, характеристики, принципы и правила построения и технологического функционирования электроэнергетических систем и сетей, оборудования подстанций и цифровых подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства и их элементов
ПК-2.1:	Подготавливает исходные данные для разработки комплекта проектной документации на электроэнергетические системы и сети, подстанции электрических сетей, системы электроснабжения объектов капитального строительства и их элементы
ПК-2.2:	Проводит расчеты, необходимые для проектирования электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства и их элементов
ПК-2.3:	Определяет оптимальные технические решения при проектировании электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства и их элементов
ПК-3.5:	Проводит измерения, необходимых для проектирования электроэнергетических систем и их элементов
ПК-4.16:	Разрабатывает и представляет презентационные материалы по проекту на объект профессиональной деятельности, по результатам выполнения работ
ПК-5.4:	Проводит схематизацию и разрабатывает схемы, классифицирующие и поясняющие создание и применение объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства, содержание сферы профессиональной деятельности
ПК-5.5:	Оценивает показатели производительности, доступности, безопасности, масштабируемости, интеграции технологий, управляемости объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства
ПК-5.10:	Разрабатывает конструкторскую документацию на различных стадиях проектирования, включая подготовку электронного и бумажного экземпляров текстовой и графической частей проектной документации электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основные схемные решения при проектировании и моделировании силовых преобразовательных устройств.
3.1.2	Устройство, принцип действия, характеристики и параметры основных полупроводниковых элементов электронных устройств.
3.1.3	Основные характеристики преобразовательных устройств в различных режимах работы.
3.2	Уметь:
3.2.1	Выполнять работы по расчету и проектированию силовых преобразователей в соответствии с техническими заданиями.
3.2.2	Производить выбор силовых полупроводниковых устройств.
3.2.3	Анализировать процессы и явления, происходящие в полупроводниковых преобразователях электрической энергии.
3.2.4	Выполнять имитационное моделирование полупроводниковых приборов и силовых преобразователей.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Элементы силовой электроники					
1.1	Лекция №1. Силовые диоды и их параметры. Статические и динамические характеристики, схема замещения силового диода. Силовые тиристоры и их параметры. Статические и динамические характеристики тиристоров. Переходные процессы при коммутациях. /Лек/	3	1	УК- 1.1 УК-1.2 ПК-5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Э1 Э2	
1.2	Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу. /Ср/	3	30	УК-1.1 УК-1.2 УК- 1.3 ПК-2.2 ПК-5.5 К-5.10 ПК-4.16	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 2. Неуправляемые выпрямители					
2.1	Лекция №2. Однофазные одно и двухполупериодные неуправляемые выпрямители. Основные соотношения в схемах. Трехфазные неуправляемые выпрямители. Выпрямитель с нулевым выводом трансформатора. Мостовой выпрямитель. Основные соотношения в схемах. /Лек/	3	1	УК-1.3 ПК-5.4 ПК-5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
2.2	Практическое занятие №1. Расчет характеристик однофазных неуправляемых выпрямителей. Решение типовых задач по однофазным неуправляемым выпрямителям. Расчет характеристик трехфазных неуправляемых выпрямителей. Решение типовых задач по неуправляемым выпрямителям. /Пр/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-2.2 ПК-5.4 ПК- 5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2	
2.3	Лабораторная работа №1 Исследование однофазного двухполупериодного выпрямителя при работе на активно-индуктивную нагрузку. Лабораторная работа №2 Исследование трехфазного двухполупериодного выпрямителя при работе на активно-индуктивную нагрузку./Лаб/	3	4	УК -1.1 УК-1.2 ПК-3.5 ПК-4.16 ПК-5.4 ПК- 5.5 ПК-5.10	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1	

2.4	Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по ПЗ и ЛР. /Ср/	3	40	УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-2.2 ПК-4.16 ПК-5.4 ПК- 5.5 ПК-5.10	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1	
Раздел 3. Управляемые тиристорные выпрямители						
3.1	Лекция №3. Однофазные и трехфазные управляемые выпрямители. Влияние индуктивности в цепи нагрузки на работу выпрямителей. Системы управления вентильными преобразователями. Системы импульсно-фазового управления (СИФУ) с горизонтальным и вертикальным регулированием. Цифровые СИФУ. Энергетические показатели выпрямителей, качество выпрямленного напряжения и пути их улучшения. /Лек/	3	1	ПК-1.2 ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-5.4 ПК- 5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	
3.2	Практическое занятие №2. Расчет однофазного управляемого тиристорного выпрямителя. Решение типовых задач. Расчет трехфазного управляемого тиристорного выпрямителя. Решение типовых задач. /Пр/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК- 1.3 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-5.4 ПК- 5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	
3.3	Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по ПЗ и ЛР. /Ср/	3	40	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК- 1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.16 ПК-5.4 ПК- 5.5 ПК-5.10	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1	
Раздел 4. Преобразователи тока, напряжения, частоты						
4.1	Лекция №4. Преобразователи переменного тока. Инверторы, ведомые сетью. Автономные инверторы тока. Преобразователи частоты. Преобразователь частоты с промежуточным звеном постоянного тока. Преобразователи частоты с непосредственной связью с естественной коммутацией тиристоров. Однофазный НПЧ с принудительной коммутацией. Преобразователь частоты с промежуточным звеном переменного тока. Лекция №5. Элементы защиты вентильных преобразователей. Требования, предъявляемые к системам защиты полупроводниковых преобразователей. Элементы защиты по току и напряжению. /Лек/	3	2	ПК-1.2 ПК-2.1 ПК- 2.3 ПК-5.4 ПК- 5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.2	Практическое занятие №3. Расчет инвертора тока. Решение типовых задач. Расчет инвертора напряжения. Решение типовых задач. /Пр/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК- 1.3 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-5.4 ПК- 5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
4.3	Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по ПЗ и ЛР. /Ср/	3	40	УК-1.1 УК-1.2 УК- 1.3 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК- 2.2 ПК-2.3 ПК-5.4 ПК- 5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
Раздел 5. Влияние преобразователей на качество электрической энергии						

5.1	Лекция №6. Показатели качества электрической энергии. Энергетические показатели и качество электрической энергии. Устройства, повышающие коэффициент мощности и показатели качества электрической энергии. /Лек/	3	1	ПК-1.2 ПК-2.1 ПК- 2.3 ПК-5.4 ПК- 5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
5.2	Повторение пройденного материала. /Ср/	3	41	УК-1.1 УК-1.2 УК- 1.3 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.4 ПК- 5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
Раздел 6. Контрольная работа						
6.1	Проектирование неуправляемого выпрямителя /Контр.раб./	3	0	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.16 ПК-5.4 ПК- 5.5 ПК-5.10	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
Раздел 7. Промежуточная аттестация						
7.1	Экзамен /Экзамен/	3	9	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.5 ПК-4.16 ПК-5.4 ПК- 5.5 ПК-5.10	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Розанов Ю. К., Лепанов М. Г.	Силовая электроника: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2023, электронный ресурс	1
Л1.2	Москатов, Е. А.	Силовая электроника. Теория и конструирование: монография	Москва, Вологда: Инфра- Инженерия, 2023, электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Зиновьев Г. С.	Силовая электроника в 2 ч. Часть 2: Учебное пособие для бакалавров	Москва: Издательство Юрайт, 2018, электронный ресурс	1

Л2.2	Зиновьев Г. С.	Силовая электроника в 2 ч. Часть 1: Учебное пособие	Москва: Издательство Юрайт, 2018, электронный ресурс	1
Л2.3	Онищенко Г. Б., Соснин О.М.	Силовая электроника: Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023, электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Семенов Б. Ю.	Силовая электроника. Профессиональные решения	Саратов: Профобразование, 2017, электронный ресурс	1
Л3.2	Буркин, Е. Ю.	Силовая электроника. Лабораторный практикум: учебное пособие	Томск: Томский политехнический университет, 2020, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам window.edu.ru
Э2	Портал об электроэнергетике, электрооборудовании orca.ru
Э3	Портал Системного оператора Единой энергосистемы России http://so-ups.ru

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	операционная система Microsoft Windows
6.3.1.2	пакет прикладных программ Microsoft Office
6.3.1.3	pianoCAD
6.3.1.4	программа схемотехнического моделирования Multisim
6.3.1.5	программа для аналогового и цифрового моделирования электрических и электронных цепей с интегрированным визуальным редактором Micro Cap

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Гарант-информационно-правовой портал. http://www.garant.ru/
6.3.2.2	КонсультантПлюс –надежная правовая поддержка. http://www.consultant.ru/
6.3.2.3	КиберЛенинка - научная электронная библиотека https://cyberleninka.ru/
6.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (доска, экран (стационарный или переносной), проектор). Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
7.2	Аудитория 206 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций. Оборудование: набор миниблоков, набор микросхем, мультиметры МУ65, блок испытания цифровых устройств, источник питания, индикатор логических уровней, источники логических сигналов ТТЛ, набор логических элементов, блок генераторов напряжений с наборным полем.