

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Волхонков Михаил Станиславович
Должность: Ректор
Дата подписания: 2025.06.10 14:21:24
Уникальный программный ключ:
40a6db1879d6a9ee29ec8e0ffb2f95e4614a0998

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Электроэнергетический факультет

СОГЛАСОВАНО:

Председатель
методической
комиссии

Алексей
Сергеевич
Яблоков

Подписано цифровой
подписью: Алексей
Сергеевич Яблоков
Дата: 2025.06.10 14:21:24
+03'00'

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-
исследовательской
работе/Декан

Николай
Александрович
Климов

Подписано цифровой
подписью: Николай
Александрович Климов
Дата: 2025.06.11
14:20:07 +03'00'

Силовая электроника
рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки / Специальность	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль) / Специализация	<u>Электроснабжение</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>заочная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>4 года, 7 месяцев</u>

Общая	<u>3 З.ЕД.</u>
Часов по учебному в том числе:	<u>108</u>
аудиторные занятия	<u>10</u>
самостоятельная работа	<u>97,4</u>

курс 2025-2026 гг.

Программу составил(и):					
ФИО	Уч.звание	Степень	Должность	Кафедра	Подпись
Яблоков Алексей Сергеевич		канд. техн. наук	доцент	ИТвЭЭ	

Рабочая программа дисциплины

Силовая электроника

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

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:

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Направленность (профиль) Электроснабжение

утвержденного учёным советом вуза от 19.02.2025 протокол № 2.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

«Информационных технологий в электроэнергетике и автоматике»

Протокол от 14.04.2025 г. № 8

Заведующий кафедрой Климов Николай Александрович

Рассмотрено на заседании методической комиссии. Электроэнергетический факультет, протокол №5 от 10.06.2025

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цели:

ознакомить обучающихся с принципом действия силовых полупроводниковых приборов и преобразовательных устройств, их технико-экономическими показателями, основными методами расчета устройств, а также особенностями их использования в электротехнических установках

Задачи:

ознакомить с классификацией, принципом действия, назначением и методом выбора активных и пассивных электронных компонентов; со схемами, принципом действия и расчетом типовых элементов силовой электроники; со схемами, принципом действия и расчетом преобразовательных устройств

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В
2.1.0	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Физика		
Метрология		
2.2.0	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля)	
Электроснабжение		
Электроэнергетические системы и сети		

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ПКос-1 Способен осуществлять мониторинг технического состояния оборудования подстанций электрических сетей

Знать:

приемы расчета параметров и режима работы электрооборудования системы электроснабжения объекта; физико-математический аппарат для анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин с использованием информационных и цифровых технологий

Уметь:

рассчитывать параметры и режимы работы электрооборудования системы электроснабжения объекта, обеспечивать заданные параметры режима работы системы электроснабжения объекта; применять физико-математический аппарат при анализе и моделировании электрических цепей и электрических машин с использованием информационных и цифровых технологий

Владеть:

навыками расчета параметров и режима работы электрооборудования системы электроснабжения объекта; навыками применения физико-математического аппарата для анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин с использованием информационных и цифровых технологий

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3			Итого
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	6	6	6	6
Консультации	0,6	0,6	0,6	0,6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10,6	10,6	10,6	10,6
Сам. работа	97,4	97,4	97,4	97,4
Итого	108	108	108	108

4.1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Силовая электроника					
1.1	Введение в силовую электронику. Элементная база силовой электроники. Основные виды преобразователей электрической энергии, применяемых в силовой электронике /Тема/	3	0			

1.2	Введение в силовую электронику. Элементная база силовой электроники. Основные виды преобразователей электрической энергии, применяемых в силовой электронике /Лек/	3	0,5	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.3	Исследование резисторов /Лаб/	3	2	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.4	Введение в силовую электронику. Элементная база силовой электроники. Основные виды преобразователей электрической энергии, применяемых в силовой электронике /Ср/	3	10	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.5	Физические основы работы полупроводниковых приборов силовой электроники. Особенности построения и работы запираемых тиристоров /Тема/	3	0			
1.6	Физические основы работы полупроводниковых приборов силовой электроники. Особенности построения и работы запираемых тиристоров /Лек/	3	0,5	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.7	Физические основы работы полупроводниковых приборов силовой электроники. Особенности построения и работы запираемых тиристоров /Ср/	3	10	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.8	Исследование тиристора /Лаб/	3	2	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.9	Полупроводниковые транзисторы. Биполярный транзистор: принцип работы, схемы включения, h-параметры. Полевой транзистор: принцип работы /Тема/	3	0			
1.10	Полупроводниковые транзисторы. Биполярный транзистор: принцип работы, схемы включения, h-параметры. Полевой транзистор: принцип работы /Лек/	3	0,5	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.11	Полупроводниковые транзисторы. Биполярный транзистор: принцип работы, схемы включения, h-параметры. Полевой транзистор: принцип работы /Ср/	3	10	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	

1.12	Исследование биполярного транзистора /Лаб/	3	2	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.13	Основные схемы и параметры ключей на базе тиристоров и транзисторов. Стабилизация напряжения /Тема/	3	0			
1.14	Основные схемы и параметры ключей на базе тиристоров и транзисторов. Стабилизация напряжения /Лек/	3	0,5	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.15	Основные схемы и параметры ключей на базе тиристоров и транзисторов. Стабилизация напряжения /Ср/	3	10	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.16	Усилители электрических сигналов: характеристики, параметры. Схемы с ОЭ, с ОК. Обратная связь в усилительных устройствах /Тема/	3	0			
1.17	Усилители электрических сигналов: характеристики, параметры. Схемы с ОЭ, с ОК. Обратная связь в усилительных устройствах /Лек/	3	0,5	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.18	Усилители электрических сигналов: характеристики, параметры. Схемы с ОЭ, с ОК. Обратная связь в усилительных устройствах /Ср/	3	10	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.19	Выпрямители однофазного переменного тока. Однофазные схемы на диодах и тиристорах. Трехфазные схемы. Выпрямители на транзисторах. Особенности работы и эксплуатации. Сглаживающие фильтры /Тема/	3	0			
1.20	Выпрямители однофазного переменного тока. Однофазные схемы на диодах и тиристорах. Трехфазные схемы. Выпрямители на транзисторах. Особенности работы и эксплуатации. Сглаживающие фильтры /Лек/	3	0,5	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.21	Выпрямители однофазного переменного тока. Однофазные схемы на диодах и тиристорах. Трехфазные схемы. Выпрямители на транзисторах. Особенности работы и эксплуатации. Сглаживающие фильтры /Ср/	3	10	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	

1.22	Управляемый выпрямитель на тиристорах: характеристики, временные диаграммы при работе на различные типы нагрузок /Тема/	3	0			
1.23	Управляемый выпрямитель на тиристорах: характеристики, временные диаграммы при работе на различные типы нагрузок /Лек/	3	0,5	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.24	Управляемый выпрямитель на тиристорах: характеристики, временные диаграммы при работе на различные типы нагрузок /Ср/	3	10	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.25	Электрические импульсы: виды, параметры. Элементная база цифровых устройств. Микроэлектронные интегральные схемы /Тема/	3	0			
1.26	Электрические импульсы: виды, параметры. Элементная база цифровых устройств. Микроэлектронные интегральные схемы /Лек/	3	0,5	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.27	Электрические импульсы: виды, параметры. Элементная база цифровых устройств. Микроэлектронные интегральные схемы /Ср/	3	10	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.28	Комбинационные и последовательностные цифровые устройства. Триггеры. Счетчики. Регистры. Цифровые сумматоры /Тема/	3	0			
1.29	Комбинационные и последовательностные цифровые устройства. Триггеры. Счетчики. Регистры. Цифровые сумматоры /Ср/	3	17,4	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.30	Консультация /Тема/	3	0			
1.31	Консультация /Конс/	3	0,6	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Представлен отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Негадаев В.А.	Силовая электроника: учебное пособие	Кемерово: КузГТУ, 2020

ЛП.2	Яблоков А. С.	Силовая электроника: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», очной и заочной форм обучения	Караваево: Костромская ГСХА, 2021
ЛП.3	Прохоров С.Г., Шиндор О.В.	Аналоговая электроника в приборостроении. Руководство по решению задач: учебное пособие для студентов вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2022

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Windows 7 Prof, Microsoft Office 2003 Std Microsoft Open License 64407027,47105956
6.3.1.2	Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License
6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499
6.3.1.4	Информационная система поддержки образовательного процесса

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронная библиотека академии
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
6.3.2.3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам
6.3.2.4	Реферативная база данных AGRIS

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Название	Описание
Технология модульного обучения, технология поэтапного формирования компетенций	Обучение на основе выделения структурной единицы технологии обучения - модуля, который предстает логически завершенной частью содержания учебной дисциплины и включает в себя познавательные и профессиональные аспекты, усвоение которых оценивается с помощью соответствующей формы контроля знаний, умений, навыков. В результате овладения обучающимся модулем формируются логически связанные знания, умения, навыки. Объединение тем в модуль определяется общностью целей и задач, в то же время модуль должен соответствовать целям и задачам формирования планируемых компетенций и быть частью целостного процесса их формирования.
Технология объяснительно-иллюстративного обучения	Объяснение с использованием иллюстраций, которое создает условия для репродуктивного усвоения учащимися знаний, умений и навыков. Обучение на основе реализации принципа наглядности с опорой на поэтапное формирование образного мышления.
Технология программированного обучения	Создание условий для приобретения знаний, умений и навыков обучающимся за счет пошагового алгоритма усвоения материала, может осуществляться с помощью обучающей программы. Обучение на основе пошагового алгоритма деятельности, разработанного на основе представлений педагога о психических познавательных процессах, способных привести к планируемым результатам обучения.

8. МТО (оборудование и технические средства обучения)

№ ауд.	Назначение	Оборудование и ПО	Адрес	Вид
--------	------------	-------------------	-------	-----

208	Учебные аудитории для проведения лабораторно-практических занятий и занятий семинарского типа	4 парты у стендов, 8 стульев у стендов, 1 стол преподавателя, оснащенная специализированной мебелью и лабораторным оборудованием: 2 лабораторных стенда «Электроника-НТЦ-05», 4 лабораторных стенда по электронике ЛЭС – 5, 4 лабораторных стенда по электронике с измерительными приборами ЛЭОС – 5, 8 лабораторных стендов по цифровой электронике ОАВТ, генератор звуковой ГЗ – 33 – 2 шт., генератор звуковой ГЗ – 11 – 2 шт., прибор «Сигнал» - 4 шт., осциллограф С1 – 68 – 3 шт., вольтметр универсальный ВУ – 15, мост переменного тока МИЕ – 02, мост постоянного тока, мультиметры – 8 шт.	Учебный корпус факультета механизации сельского хозяйства Костромская обл., Костромской р-н., п. Караваево, ул. Учебный городок, д.35	Лаб
208	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	4 парты, 8 стульев, 4 парты у стендов, 8 стульев у стендов, 1 стол преподавателя, доска классная, оснащенная специализированной мебелью	Учебный корпус факультета механизации сельского хозяйства Костромская обл., Костромской р-н., п. Караваево, ул. Учебный городок, д.35	Лек
208	Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	4 парты, 8 стульев, 4 парты у стендов, 8 стульев у стендов, 1 стол преподавателя, доска классная, оснащенная специализированной мебелью и тематическими плакатами	Учебный корпус факультета механизации сельского хозяйства Костромская обл., Костромской р-н., п. Караваево, ул. Учебный городок, д.35	Зачёт

208	Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	4 парты, 8 стульев, 4 парты у стендов, 8 стульев у стендов, 1 стол преподавателя, оснащенная специализированной мебелью и лабораторным оборудованием: 2 лабораторных стенда «Электроника-НТЦ-05», 4 лабораторных стенда по электронике ЛЭС – 5, 4 лабораторных стенда по электронике с измерительными приборами ЛЭОС – 5, 8 лабораторных стендов по цифровой электронике ОАВТ, генератор звуковой ГЗ – 33 – 2 шт., генератор звуковой ГЗ – 11 – 2 шт., прибор «Сигнал» - 4 шт., осциллограф С1 – 68 – 3 шт., вольтметр универсальный ВУ – 15, мост переменного тока МИЕ – 02, мост постоянного тока, мультиметры – 8 шт.	Учебный корпус факультета механизации сельского хозяйства Костромская обл., Костромской р-н., п. Караваево, ул. Учебный городок, д.35	Конс
257	Учебные аудитории для самостоятельной работы	Электронный читальный зал, оснащенный специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютеры 16 шт с выходом в Интернет и ЭИОС ФГБОУ ВО Костромской ГСХА	Главный учебный корпус с пятью подвалами и девятью пристройкам Костромская обл, Костромской р-н, п Караваево, ул Учебный городок, д 34	Ср