

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 /	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Специальность	
Направленность (профиль) /	<u>Электроснабжение</u>
Специализация	
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>4 года, 0 месяцев</u>

Общая	<u>3 З.ЕД.</u>
Часов по учебному	
в том числе:	<u>108</u>
аудиторные занятия	<u>34</u>
самостоятельная работа	<u>73,15</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:

знакомство 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 семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Консультации	0,85	0,85	0,85	0,85
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34,85	34,85	34,85	34,85
Сам. работа	73,15	73,15	73,15	73,15
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/	5	0			

1.2	Введение в силовую электронику. Элементная база силовой электроники. Основные виды преобразователей электрической энергии, применяемых в силовой электронике /Лек/	5	2	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.3	Исследование резисторов /Лаб/	5	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/	5	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/	5	0			
1.6	Физические основы работы полупроводниковых приборов силовой электроники. Особенности построения и работы запираемых тиристоров /Лек/	5	2	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.7	Физические основы работы полупроводниковых приборов силовой электроники. Особенности построения и работы запираемых тиристоров /Ср/	5	8	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.8	Исследование тиристора /Лаб/	5	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/	5	0			
1.10	Полупроводниковые транзисторы. Биполярный транзистор: принцип работы, схемы включения, h-параметры. Полевой транзистор: принцип работы /Лек/	5	2	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/	5	8	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	

1.12	Исследование биполярного транзистора /Лаб/	5	2	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.13	Основные схемы и параметры ключей на базе тиристоров и транзисторов. Стабилизация напряжения /Тема/	5	0			
1.14	Основные схемы и параметры ключей на базе тиристоров и транзисторов. Стабилизация напряжения /Лек/	5	2	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.15	Основные схемы и параметры ключей на базе тиристоров и транзисторов. Стабилизация напряжения /Ср/	5	6	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.16	Исследование параметрического стабилизатора напряжения /Лаб/	5	2	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.17	Усилители электрических сигналов: характеристики, параметры. Схемы с ОЭ, с ОК. Обратная связь в усилительных устройствах /Тема/	5	0			
1.18	Усилители электрических сигналов: характеристики, параметры. Схемы с ОЭ, с ОК. Обратная связь в усилительных устройствах /Лек/	5	1	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.19	Усилители электрических сигналов: характеристики, параметры. Схемы с ОЭ, с ОК. Обратная связь в усилительных устройствах /Ср/	5	6	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.20	Исследование однокаскадного усилителя /Лаб/	5	2	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.21	Выпрямители однофазного переменного тока. Однофазные схемы на диодах и тиристорах. Трёхфазные схемы. Выпрямители на транзисторах. Особенности работы и эксплуатации. Сглаживающие фильтры /Тема/	5	0			
1.22	Выпрямители однофазного переменного тока. Однофазные схемы на диодах и тиристорах. Трёхфазные схемы. Выпрямители на транзисторах. Особенности работы и эксплуатации. Сглаживающие фильтры /Лек/	5	2	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	

1.23	Выпрямители однофазного переменного тока. Однофазные схемы на диодах и тиристорах. Трехфазные схемы. Выпрямители на транзисторах. Особенности работы и эксплуатации. Сглаживающие фильтры /Ср/	5	8	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.24	Исследование выпрямителей переменного тока и фильтров /Лаб/	5	2	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.25	Управляемый выпрямитель на тиристорах: характеристики, временные диаграммы при работе на различные типы нагрузок /Тема/	5	0			
1.26	Управляемый выпрямитель на тиристорах: характеристики, временные диаграммы при работе на различные типы нагрузок /Лек/	5	2	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.27	Управляемый выпрямитель на тиристорах: характеристики, временные диаграммы при работе на различные типы нагрузок /Ср/	5	10	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.28	Исследование однофазного управляемого выпрямителя /Лаб/	5	2	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.29	Электрические импульсы: виды, параметры. Элементная база цифровых устройств. Микроэлектронные интегральные схемы /Тема/	5	0			
1.30	Электрические импульсы: виды, параметры. Элементная база цифровых устройств. Микроэлектронные интегральные схемы /Лек/	5	2	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.31	Электрические импульсы: виды, параметры. Элементная база цифровых устройств. Микроэлектронные интегральные схемы /Ср/	5	8	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.32	Исследование основных логических элементов и простейших комбинационных устройств /Лаб/	5	1	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.33	Комбинационные и последовательностные цифровые устройства. Триггеры. Счетчики. Регистры. Цифровые сумматоры /Тема/	5	0			

1.34	Комбинационные и последовательностные цифровые устройства. Триггеры. Счетчики. Регистры. Цифровые сумматоры /Лек/	5	2	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.35	Комбинационные и последовательностные цифровые устройства. Триггеры. Счетчики. Регистры. Цифровые сумматоры /Ср/	5	9,15	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.36	Исследование триггеров в интегральном исполнении /Лаб/	5	2	ПКос-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.37	Консультация /Тема/	5	0			
1.38	Консультация /Конс/	5	0,85	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
Л1.2	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	Караево: Костромская ГСХА, 2021
Л1.3	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	Реферативная база данных AGRIS
6.3.2.2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
6.3.2.4	Электронная библиотека академии

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