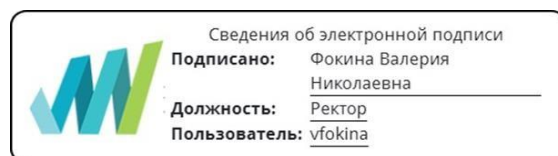


**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Открытый университет экономики, управления и права»
(АНО ВО ОУЭП)**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор АНО ВО ОУЭП Фокина В.Н.



Утверждено протоколом заседания
кафедры Информатики
№ 10-04 от 10 апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.12 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ
СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ**

Для направления подготовки:
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:
проектный

Направленность (профиль):
Электротехнические системы и технологии

Форма обучения:
очная

Москва 2026

Разработчик: Волов Вячеслав Теодорович, д.пед.н., д.соц.н., д.тех.н., д.физ.-мат.н., профессор

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата), утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 28 февраля 2018 г. N 144

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Информатики к.тех.н., профессор Федоров Сергей Евгеньевич

Протокол заседания кафедры № 10-04 от 10.04.2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	4
2.1. Место дисциплины в учебном плане:	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ	4
5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ	5
6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ	6
8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	6
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
9.1. Рекомендуемая литература:	6
9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.....	7
9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	7
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	8
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	8
11.1. Особенности организации образовательного процесса для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) (в случае наличия таких категорий, обучающихся).....	9
Приложение 1.....	12

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: получение знаний, умений, навыков в области электроники полупроводниковых и нелинейных электро-радиоизделий с высоким уровнем тока и напряжения, в сочетании с со схемотехникой реализации алгоритмов управления, усиления, преобразования электроэнергии, включая направления и характеристики развития базы компонентов, материалов и технологий, способных изменить рабочий диапазон по внешней и энергетическим характеристикам прибора и системы.

Задачи:

- формирование у обучающихся навыков анализа устройств силовой электроники, навыков построения математических моделей устройств силовой электроники;
- овладение знаниями основных характеристик и математических моделей устройств силовой электроники;
- освоение умений расчета основных характеристик устройств силовой электроники, режимов их работы, умениями согласовывать элементы между собой, выбирать схемы защиты.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Место дисциплины в учебном плане:

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули).

Часть: Формируемая участниками образовательных отношений.

Осваивается (семестр):

очная форма обучения – 7

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-2 - Способен применять знание особенностей и характеристик элементов электроэнергетических систем и электротехнических комплексов, способов производства и использования электроэнергии в профессиональной деятельности

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
ПК-2 - Способен применять знание особенностей и характеристик элементов электроэнергетических систем и электротехнических комплексов, способов производства и использования электроэнергии в профессиональной деятельности	Знает: основные принципы и тенденции развития силовой электроники, характеристики ключевых компонентов и систем, а также технологии преобразования и управления электроэнергией Умеет: анализировать и разрабатывать схемы силовых электронных устройств, оценивать их эффективность и применять новейшие технологии в проектировании Владет: навыками проектирования, настройки и тестирования перспективных силовых электронных систем, а также навыками работы с современными

	программными инструментами для моделирования и анализа
--	--

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Общая трудоемкость дисциплины «Перспективные направления развития силовой электроники» для обучающихся очной формы обучения, реализуемой в АНО ВО ОУЭП по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, составляет: 5 з.е. / 180 час.

Вид учебной работы	Всего число часов и (или) зачетных единиц
	Очная
Аудиторные занятия	54
<i>в том числе:</i>	
Лекции	18
Практические занятия	36
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа	90
<i>в том числе:</i>	
часы на выполнение КР / КП	
Промежуточная аттестация:	
Вид	Экзамен – 7 сем.
Трудоемкость (час.)	36
Общая трудоемкость з.е. / час.	5 з.е. / 180 час.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование темы дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)
Очная форма обучения					
1	Основы современной силовой электроники	6	12		30
2	Математическое моделирование приборов и устройств силовой электроники	6	12		30
3	Элементы и устройства перспективной силовой электроники	6	12		30
	Итого семестр (часов)	18	36		90
Форма контроля:		экзамен			36
Всего по дисциплине:		180 / 5 з.е.			

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Основы современной силовой электроники

Основные вопросы силовой электроники. Предметная область. Параметры качества электроэнергии. Параметры и характеристики устройств силовой электроники. Классификация устройств. Принцип действия. Методы расчета.

Тема 2. Математическое моделирование приборов и устройств силовой электроники

Среда математического моделирования. Численные и аналитические расчеты схем. Коммутационные и непрерывные процессы в устройствах силовой электроники. Коммутационные потери и потери проводимости в элементах устройств. Моделирование элементов и устройств силовой электроники. Постановка задачи моделирования.

Тема 3. Элементы и устройства перспективной силовой электроники

История и направления развития элементов и устройств силовой электроники. Внедрение новых элементов в новые схемы устройств. Принципы построения устройств перспективной силовой электроники.

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа не предусмотрена

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Примерный фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература:

1. Волков, Д. В. Силовая электроника. Силовые преобразователи в электроприводе: учебное пособие / Д. В. Волков. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 93 с. — ISBN 978-5-4497-3379-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142257.html>
2. Семенов, Б. Ю. Силовая электроника: профессиональные решения / Б. Ю. Семенов. — 3-е изд. — Саратов: Профобразование, 2024. — 415 с. — ISBN 978-5-4488-0057-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145928.html>
3. Электротехника и промышленная электроника: учебное пособие / В. В. Богданов, О. Б. Давыденко, Е. Г. Касаткина [и др.]. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2022. — 220 с. — ISBN 978-5-7782-4655-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126612.html>

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программное обеспечение, необходимое для реализации дисциплины:

Лицензионное программное обеспечение (в том числе, отечественного производства)

Информационная технология. Аттестационный интеллектуальный информационный робот контроля оригинальности и профессионализма «ИИР КОП» (отечественное ПО)

Информационная технология. Онлайн тестирование цифровой платформы Ровеб (отечественное ПО)

Операционная система Windows Professional 10

Платформа проведения аттестационных процедур с использованием каналов связи (отечественное ПО)

Платформа проведения вебинаров (отечественное ПО)

ПО браузер – приложение операционной системы, предназначенное для просмотра Web-страниц

Электронный информационный ресурс «Личная студия обучающегося» (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс. Экспертный интеллектуальный информационный робот Аттестация ассессоров (отечественное ПО)

Свободно распространяемое программное обеспечение

Мой Офис Веб-редакторы <https://edit.myoffice.ru> (отечественное ПО);

ПО «Блокнот» - стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), предназначенное для работы с текстами.

ПО Open Office.org Draw - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org Calc - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html;

ПО OpenOffice.Org Writer - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org.Base - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html;

ПО OpenOffice.org.Impress -http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.consultant.ru/> - справочная правовая система КонсультантПлюс
2. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система IPRSmart (ЭБС IPRSmart) –электронная библиотека по всем отраслям знаний
3. <https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека КиберЛенинка
4. <https://gufo.me/> - справочная база энциклопедий и словарей
5. <https://ro-edu.ru/> - Медиапортал «Российское образование»
6. <https://rusneb.ru/> - федеральная государственная информационная система и единое электронное пространство знаний, объединяющее оцифрованные фонды российских библиотек, музеев и архивов
7. <https://universarium.org/> - российская межвузовская платформа от ведущих университетов и компаний
8. <https://www.elibrary.ru/> - электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU, крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций
9. <https://www.garant.ru/> - справочная правовая система Гарант
10. <https://www.lektorium.tv/> - российская образовательная платформа, которая предлагает массовые открытые онлайн-курсы (MOOK) и лекции от ведущих вузов, научных институтов и компаний

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для осуществления образовательного процесса по дисциплине представляют собой аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения с возможностью подключения к сети «Интернет».

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Комплект специализированной учебной мебели, отвечающий установленным нормам и требованиям: столы, стулья, персональные компьютеры с программным обеспечением, доступом в Интернет, шкаф книжный, доска передвижная поворотная магнитная (маркерная), тумба, кулер малый. Рабочее место преподавателя: стол, стул, персональный компьютер с программным обеспечением, доступом в Интернет.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект специализированной учебной мебели, отвечающий установленным нормам и требованиям: столы, стулья, персональные компьютеры с программным обеспечением, доступом в Интернет.
Многофункциональная аудитория для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов)	Комплект специализированной мебели, отвечающий установленным нормам и требованиям (столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов)), персональные компьютеры, веб-камера, гарнитура, информационная система «Исток» - для слабослышащих, клавиатура Брайля, клавиатура беспроводная с большими кнопками и накладкой для лиц с ОВЗ, портативное устройство для чтения/увеличения "Pearl", подключаемое к ПК, инвалидное кресло-коляска. Рабочее место преподавателя: стол, стул, веб-камера персональный компьютер с программным обеспечением, доступом в Интернет.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических и/или лабораторных занятий, организации самостоятельной работы обучающихся, консультаций.

Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над учебной дисциплиной.

Основной целью практических и/или лабораторных занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов, их методологическая и методическая проработка, выполнение практических заданий.

Самостоятельная работа с учебной, учебно-методической и научной литературой, дополняется работой с тестирующими системами, тренинговыми программами, с информационными базами, электронными образовательными ресурсами в электронной информационно-образовательной среде организации и сети Интернет.

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне междисциплинарных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаниями при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа по подготовке письменных работ должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы);
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;
- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;
- быть оформлена структурно и логически последовательно;
- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;
- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

11.1. Особенности организации образовательного процесса для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) (в случае наличия таких категорий, обучающихся)

Образовательный процесс включает в себя теоретическое обучение, все виды практик, воспитательную работу, мероприятия по комплексному сопровождению для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) с учетом их возрастных и индивидуальных особенностей.

Образовательная программа может быть адаптирована для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) (адаптивная образовательная программа). Адаптивная образовательная программа разрабатывается на основании личного заявления обучающегося (законного представителя) и рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии и/или справке медико-социальной экспертизы, индивидуальная программа реабилитации или абилитации.

При разработке адаптивной образовательной программы учитываются особые образовательные потребности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья,

инвалидов (детей-инвалидов), исходя из особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) по их заявлению предоставляются специальные технические средства, программные средства и услуги ассистента (помощника), оказывающего необходимую техническую помощь.

При реализации адаптивной образовательной программы обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) предоставляются следующие возможности:

- использование специальных технических средств;
- обеспечение электронными образовательными ресурсами, использующими аудио сопровождение учебного материала;
- обеспечение электронными образовательными ресурсами с возможностью увеличения размера шрифта;
- обеспечение печатными образовательными ресурсами;
- особенности процедур аттестации.

При реализации адаптивной образовательной программы применяются следующие формы контроля и оценки результатов обучения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в зависимости от характера ограничений здоровья.

Для обучающихся с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;
- при возможности, письменная проверка с использованием шрифта Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств: контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Для обучающихся с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;
- при возможности, устная проверка с использованием специальных технических и программных средств, дискуссии, тренинги, круглые столы и др.

Для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств: контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;
- устная проверка с использованием специальных технических средств: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими инвалидности и ОВЗ, если это не создает трудностей для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) и иных обучающихся при прохождении аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (помощника), оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) необходимую

техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в аудиторию, спортивный зал, санитарные и другие вспомогательные помещения.

По письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) продолжительность сдачи экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов), обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Открытый университет экономики, управления и права»
(АНО ВО ОУЭП)**

Фонд оценочных средств

Текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1. В.12 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ
СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ**

Для направления подготовки:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:

проектный

Направленность (профиль):

Электротехнические системы и технологии

Форма обучения:

очная

Москва 2026

Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
ПК-2 - Способен применять знание особенностей и характеристик элементов электроэнергетических систем и электротехнических комплексов, способов производства и использования электроэнергии в профессиональной деятельности	Знает: основные принципы и тенденции развития силовой электроники, характеристики ключевых компонентов и систем, а также технологии преобразования и управления электроэнергией Умеет: анализировать и разрабатывать схемы силовых электронных устройств, оценивать их эффективность и применять новейшие технологии в проектировании Владеет: навыками проектирования, настройки и тестирования перспективных силовых электронных систем, а также навыками работы с современными программными инструментами для моделирования и анализа

Показатели оценивания результатов обучения

Шкала оценивания			
Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-2 - Способен применять знание особенностей и характеристик элементов электроэнергетических систем и электротехнических комплексов, способов производства и использования электроэнергии в профессиональной деятельности			
Не знает: основные принципы и тенденции развития силовой электроники, характеристики ключевых компонентов и систем, а также технологии преобразования и управления электроэнергией Не умеет: анализировать и разрабатывать схемы силовых электронных устройств, оценивать их эффективность и применять новейшие технологии в проектировании	Поверхностно знает: основные принципы и тенденции развития силовой электроники, характеристики ключевых компонентов и систем, а также технологии преобразования и управления электроэнергией В целом умеет: анализировать и разрабатывать схемы силовых электронных устройств, оценивать их эффективность и применять новейшие технологии в	Знает: основные принципы и тенденции развития силовой электроники, характеристики ключевых компонентов и систем, а также технологии преобразования и управления электроэнергией, но допускает несущественные ошибки Умеет: анализировать и разрабатывать схемы силовых электронных устройств, оценивать их эффективность и применять новейшие	Знает: основные принципы и тенденции развития силовой электроники, характеристики ключевых компонентов и систем, а также технологии преобразования и управления электроэнергией Умеет: анализировать и разрабатывать схемы силовых электронных устройств, оценивать их эффективность и применять новейшие технологии в проектировании

Не владеет: навыком анализа навыками проектирования, настройки и тестирования перспективных силовых электронных систем, а также навыками работы с современными программными инструментами для моделирования и анализа	проектировании, но испытывает затруднения В целом владеет: навыками проектирования, настройки и тестирования перспективных силовых электронных систем, а также навыками работы с современными программными инструментами для моделирования и анализа, но испытывает сильные затруднения	технологии в проектировании, но иногда допускает ошибки Владеет: навыками проектирования, настройки и тестирования перспективных силовых электронных систем, а также навыками работы с современными программными инструментами для моделирования и анализа, но иногда допускает ошибки	Владеет: навыками проектирования, настройки и тестирования перспективных силовых электронных систем, а также навыками работы с современными программными инструментами для моделирования и анализа
---	--	---	--

Оценочные средства

Примеры тем для реферата:

1. Применение широкозонных полупроводников в современных силовых устройствах.
2. Новые топологии силовых преобразователей с использованием транзисторов.
3. Перспективы цифрового управления в силовой электронике: использование DSP и FPGA.
4. Импульсные источники питания нового поколения: эффективность и надежность.
5. Роль силовой электроники в системах возобновляемой энергетики и умных электросетях.
6. Разработка и оптимизация многозональных инверторов для электроприводов.
7. Проблемы теплового управления в высокомоощных силовых устройствах и современные методы охлаждения.
8. Многофункциональные силовые модули для промышленной автоматизации: тенденции развития.
9. Системы управления реактивной мощностью с применением силовых электронных преобразователей.
10. Электроприводы для электромобилей: инновационные решения в силовой электронике.
11. Высокочастотные силовые преобразователи и их роль в беспроводной передаче энергии.
12. Силовая электроника в робототехнике: управление приводами и энергосбережение.
13. Интеграция силовой электроники в аэрокосмические системы: требования и перспективы.
14. Применение силовой электроники в системах накопления и распределения энергии.
15. Методы снижения гармонических искажений в силовых преобразователях.
16. Разработка интеллектуальных систем мониторинга и диагностики для силовых установок.
17. Силовая электроника в промышленных приводах: инновации и повышение энергоэффективности.

18. Трансформаторные и безтрансформаторные решения в современных силовых системах.
19. Перспективы применения модульных архитектур в силовой электронике.
20. Будущее силовой электроники: интеграция «умных» технологий и тренды развития на ближайшие десятилетия.

Оценка реферата производится по шкале «зачтено» / «не зачтено».

Примеры тем для доклада:

1. Обзор ключевых понятий, компонентов и принципов работы силовой электроники.
2. Обзор различных типов преобразователей и их областей применения.
3. Методы и технологии управления силовыми преобразователями для повышения эффективности и надежности.
4. Преимущества и перспективы использования полупроводников на основе карбида кремния и нитрида галлия в силовой электронике.
5. Роль силовой электроники в системах солнечной и ветровой энергетики.
6. Инновации в силовой электронике для электрических транспортных средств.
7. Обзор технологий беспроводной передачи энергии и их применение в различных областях.
8. Подходы к снижению энергетических потерь и увеличению эффективности систем силовой электроники.
9. Исследование возможностей, которые открывают микросистемы и нанoeлектронные компоненты.
10. Как силовая электроника используется в промышленных процессах и медицинском оборудовании.
11. Современные методы управления системами силовой электроники с использованием ИИ и машинного обучения.
12. Роль силовой электроники в развитии интеллектуальных электрических сетей.
13. Методы защиты от перегрузок, короткого замыкания и других аварийных состояний.
14. Применение силовой электроники в оценке и управлении системами хранения энергии.
15. Ожидаемые изменения и тренды в сфере силовой электроники в ближайшие годы.

Оценка производится по шкале «зачтено» / «не зачтено».

Пример теста:

1. Какой из следующих полупроводниковых материалов наиболее перспективен в силовой электронике для высоковольтных приложений?
 - а) Кремний;
 - б) Германий;
 - в) Карбид кремния;
 - г) Арсенид галлия.
2. Что такое "инвертор" в контексте силовой электроники?
 - а) Устройство, преобразующее постоянный ток в переменный;
 - б) Устройство, увеличивающее напряжение постоянного тока;
 - в) Устройство, уменьшающее напряжение переменного тока;
 - г) Устройство, хранящее электрическую энергию.
3. Какой из указанных элементов предназначен для защиты силовых цепей от короткого замыкания?

- а) Резистор;
- б) Диатер;
- в) Предохранитель;
- г) Конденсатор.

4. Какую задачу решает преобразователь DC-DC?

- а) Преобразование переменного тока в постоянный;
- б) Смена частоты переменного тока;
- в) Изменение уровня постоянного напряжения;
- г) Увеличение тепловой мощности системы.

5. Что собой представляет "умная" электроника?

- а) Обычная силовая электроника без интеллектуальных функций;
- б) Системы, использующие ИИ для управления энергопотреблением;
- в) Устройства, работающие на высоких температурах;
- г) Электронные устройства, не требующие энергоснабжения.

6. Каков принцип работы инвертора на основе GaN-транзисторов?

- а) Переключение на основе постоянного тока;
- б) Плавное изменение частоты;
- в) Высокочастотное переключение с минимальными потерями;
- г) Прямое преобразование переменного тока в постоянный.

7. Какое значение имеют системы хранения энергии для возобновляемых источников энергии?

- а) Увеличивают потребление энергии;
- б) Обеспечивают стабильность и надежность поставок;
- в) Не имеют значения;
- г) Используются только для традиционной энергетики.

8. Что такое "первичный элемент" в контексте системы хранения энергии?

- а) Устройство, способное преобразовывать солнечную энергию;
- б) Устройство, которое преобразует временные заряды в тепловую энергию;
- в) Устройство для накопления электрической энергии (Аккумулятор);
- г) Устройство, не подлежащее перезарядке (например, батарея).

9. Какой элемент силовой электроники используется для управления током и напряжением?

- а) Резистор;
- б) ХТранзистор;
- в) Конденсатор;
- г) Диод.

10. Какая тенденция наблюдается в области силовой электроники в последние годы?

- а) Увеличение размера компонентов;
- б) Переход к менее эффективным технологиям;
- в) Повышение плотности интеграции и уменьшение размеров устройств;
- г) Полный отказ от использования полупроводников.

Критерии оценивания тестовых заданий

Оценка формируется следующим образом:

- оценка «отлично» - 85-100% правильных ответов;
- оценка «хорошо» - 70-84% правильных ответов;

- оценка «удовлетворительно» - 40-69% правильных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» - менее 39% правильных ответов.

Пример вопросов для экзамена:

1. Автономные инверторы напряжения и тока.
2. Параметры и схемы выпрямителей.
3. Параметры и схемы инверторов.
4. Энергетические характеристики выпрямителя.
5. Расчет переходных процессов устройств силовой электроники с использованием программных вычислительных сред.
6. Виды преобразователей электроэнергии.
7. Математическая модель инвертора в виде системы алгебраических уравнений.
8. Математическая модель инвертора в виде системы дифференциальных уравнений
9. Связь частоты коммутации полупроводникового ключа с физическими свойствами элементов схемы преобразователя.
10. Квазирезонансные режимы работы инвертора.
11. Синхронный выпрямитель и его свойства.
12. Активный выпрямитель и корректор мощности.
13. Способы модуляции сигнала управления инвертора.
14. Выбор частоты коммутации автономного инвертор.
15. Основные параметры полупроводниковых устройств.
16. Перспективные электронные компоненты силовой электроники и сфера их применения.
17. Способы модуляции многофазного выходного напряжения инвертора.
18. Связь характеристик инвертора и приводной электрической машины.
19. Расчет режимов работы дросселя в схеме инвертора высокой частоты.
20. Расчет параметров высокочастотного трансформатора в схеме инвертора.
21. Элементы и устройства защиты схем преобразовательной техники.

Критерии оценки при проведении промежуточной аттестации

Оценивание знаний обучающихся осуществляется по 4-балльной шкале при проведении экзаменов и зачетов с оценкой (оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно») или 2-балльной шкале при проведении зачета («зачтено», «не зачтено»).

При прохождении обучающимися промежуточной аттестации оцениваются:

1. Полнота, четкость и структурированность ответов на вопросы, аргументированность выводов.
2. Качество выполнения практических заданий (при их наличии): умение перевести теоретические знания в практическую плоскость; использование правильных форматов и методологий при выполнении задания; соответствие результатов задания поставленным требованиям.
3. Комплексность ответа: насколько полно и всесторонне обучающийся раскрыл тему вопроса и обратился ко всем ее аспектам.

Критерии оценивания

4-балльная шкала и 2-балльная	Критерии
----------------------------------	----------

шкалы	
«Отлично» или «зачтено»	1. Полные и качественные ответы на вопросы, охватывающие все необходимые аспекты темы. Обучающийся обосновывает свои выводы с использованием соответствующих фактов, данных или источников, демонстрируя глубокую аргументацию. 2. Обучающийся успешно переносит свои теоретические знания в практическую реализацию. Выполненные задания соответствуют высокому уровню качества, включая использование правильных форматов, методологий и инструментов. 3. Обучающийся анализирует и оценивает различные аспекты темы, демонстрируя способность к критическому мышлению и самостоятельному исследованию.
«Хорошо» или «зачтено»	1. Обучающийся предоставляет достаточно полные ответы на вопросы с учетом основных аспектов темы. Ответы обучающегося имеют ясную структуру и последовательность, делая их понятными и логически связанными. 2. Обучающийся способен применить теоретические знания в практических заданиях. Выполнение задания в целом соответствует требованиям, хотя могут быть некоторые недочеты или неточные выводы по полученным результатам. 3. Обучающийся представляет хорошее понимание темы вопроса, охватывая основные аспекты и направления ее изучения. Ответы обучающегося содержат достаточно информации, но могут быть некоторые пропуски или недостаточно глубокие суждения.
«Удовлетворительно» или «зачтено»	1. Ответы на вопросы неполные, не охватывают всех аспектов темы и не всегда структурированы или логически связаны. Обучающийся предоставляет верные выводы, но они недостаточно аргументированы или основаны на поверхностном понимании предмета вопроса. 2. Обучающийся способен перенести теоретические знания в практические задания, но недостаточно уверен в верности примененных методов и точности в их выполнении. Выполненное задание может содержать некоторые ошибки, недочеты или расхождения. 3. Обучающийся охватывает большинство основных аспектов темы вопроса, но демонстрирует неполное или поверхностное их понимание, дает недостаточно развернутые объяснения.
«Неудовлетворительно» или «не зачтено»	1. Обучающийся отвечает на вопросы неполно, не раскрывая основных аспектов темы. Ответы обучающегося не структурированы, не связаны с заданным вопросом, отсутствует их логическая обоснованность. Выводы, предоставляемые обучающимся, представляют собой простые утверждения без анализа или четкой аргументации. 2. Обучающийся не умеет переносить теоретические знания в практический контекст и не способен применять их для выполнения задания. Выполненное задание содержит много ошибок, а его результаты не соответствуют поставленным требованиям и (или) неправильно интерпретируются. 3. Обучающийся ограничивается поверхностным рассмотрением темы и не показывает понимания ее существенных аспектов. Ответ обучающегося частичный или незавершенный, не включает анализ рассматриваемого вопроса, пропущены важные детали или связи.

ФОС для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры (Протокол заседания кафедры № 10-04 от 10.04.2026 г.).