

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1157025	Полупроводниковые преобразователи

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Электропривод и автоматизация технологических комплексов	Код ОП 1. 13.04.02/33.01
Направление подготовки 1. Электроэнергетика и электротехника	Код направления и уровня подготовки 1. 13.04.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Бородин Михаил Юрьевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электропривода и автоматизации промышленных установок
2	Костылев Алексей Васильевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	электропривода и автоматизации промышленных установок

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Полупроводниковые преобразователи

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль посвящен изучению современных полупроводниковых преобразователей, предназначенных для управления электроприводами, особенностям их проектирования, наладки и эксплуатации. Особое внимание уделено вопросам управления преобразователями как элементом электропривода. Также обсуждаются вопросы моделирования полупроводниковых преобразователей. Дисциплины модуля: «Полупроводниковые преобразователи»

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Полупроводниковые преобразователи	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Специальные вопросы электропривода

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Полупроводниковые преобразователи	ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических,	З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов З-2 - Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений

	<p>экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-3 - Привести примеры сравнения предложенных решений с мировыми аналогами</p> <p>У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений</p> <p>У-4 - Провести всесторонний анализ принятых инженерных решений для выполнения разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>
	<p>ПК-1 - Способен формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании электропривода и систем автоматизации</p>	<p>З-3 - Перечислить основные типы полупроводниковых преобразователей и их особенности</p> <p>У-3 - Разрабатывать силовую часть автоматизированных электроприводов с полупроводниковыми преобразователями электрической энергии</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт разработки силовой части автоматизированных электроприводов с полупроводниковыми преобразователями</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Полупроводниковые преобразователи

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Бородин Михаил Юрьевич	Канд. техн. наук, Доцент	Доцент	Электропривод и автоматизация промустановок
2	Костылев Алексей Васильевич	Канд. техн. наук, Доцент	Доцент	Электропривод и автоматизация промустановок

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Бородин Михаил Юрьевич, Доцент, Электропривод и автоматизация промустановок
- Костылев Алексей Васильевич, Доцент, Электропривод и автоматизация промустановок

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Основные принципы построения преобразователей с импульсным регулированием	Элементарный инвертор. Понятие широтно-импульсной модуляции. Реализация различных алгоритмов ШИМ. Процессы в реальном инверторе. Минимизация высших гармоник.
P2 Специальные автономные инверторы	P2.T1. Специальные автономные инверторы. Многоуровневые автономные инверторы	Принципы построения и особенности схемотехники многоуровневых инверторов. Виды инверторов. Особенности широтно-импульсной модуляции для многоуровневых инверторов
P2 Специальные автономные инверторы	P2. T2. Каскадные автономные инверторы	Принципы построения и особенности схемотехники каскадных инверторов . Особенности управления каскадными преобразователями

инверторы		
РЗ	Активные выпрямители	Принципы построения активных выпрямителей. Варианты схемных решений для активных выпрямителей. Построение схем управления активными выпрямителями
Р4	Матричные преобразователи	Принципы построения непосредственных преобразователей частоты. Матричные преобразователи частоты. Двухзвенный матричный ПЧ. Каскадные матричные ПЧ.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Полупроводниковые преобразователи

Электронные ресурсы (издания)

1. Белоус, А. И.; Полупроводниковая силовая электроника; Техносфера, Москва; 2013; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273783> (Электронное издание)
2. Денисенко, Д. Ю.; Основы силовой преобразовательной техники : учебное пособие. 2. ; Издательство Южного федерального университета, Таганрог; 2016; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493025> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Розанов, Ю. К.; Основы силовой электроники; Энергоатомиздат, Москва; 1992 (9 экз.)
2. Зиновьев, Г.С.; Основы силовой электроники : учеб. пособие.; НГТУ, Новосибирск; 2004 (20 экз.)
3. Шрейнер, Р. Т.; Математическое моделирование электроприводов переменного тока с полупроводниковыми преобразователями частоты; УРО РАН, Екатеринбург; 2000 (39 экз.)
4. Лихошерст, В. И., Сарапулов, Ф. Н.; Полупроводниковые преобразователи электрической энергии с импульсным регулированием : Учеб. пособие.; УГТУ, Екатеринбург; 2000 (15 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

IEEE Xplore Institute of Electric and Electronic Engineers (IEEE) Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке обеспечивает доступ к более 4,5 млн полных текстов публикаций. <http://www.ieee.org/ieeexplore>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Не используется

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Полупроводниковые преобразователи

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Мультимедиа оборудование	Не требуется
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Matlab+Simulink
3	Консультации	Рабочее место преподавателя	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Matlab+Simulink Google Chrome

		соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--