

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Полупроводниковые преобразователи

Код модуля
1157025

Модуль
Полупроводниковые преобразователи

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

| № 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 |

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

Авторы:

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

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Полупроводниковые преобразователи**

| | | | |
|----|--------------------------------------|--|---|
| 1. | Объем дисциплины в зачетных единицах | 3 | |
| 2. | Виды аудиторных занятий | Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия | |
| 3. | Промежуточная аттестация | Экзамен | |
| 4. | Текущая аттестация | Контрольная работа | 1 |
| | | Домашняя работа | 2 |
| | | Расчетно-графическая работа | 1 |

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Полупроводниковые преобразователи**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

| Код и наименование компетенции | Планируемые результаты обучения (индикаторы) | Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине |
|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| ОПК-4 -Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений | 3-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов 3-2 - Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений 3-3 - Привести примеры сравнения предложенных решений с мировыми аналогами | Домашняя работа № 2 Контрольная работа Лабораторные занятия Расчетно-графическая работа Экзамен |

| | | |
|---|---|---|
| | <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>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>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>П-3 - Иметь практический опыт разработки силовой части автоматизированных электроприводов с полупроводниковыми преобразователями</p> <p>У-3 - Разрабатывать силовую часть автоматизированных электроприводов с полупроводниковыми преобразователями электрической энергии</p> | <p>Домашняя работа № 1</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p> |

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО

**ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ
(ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)**

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

| | | |
|--|--|-------------------------------------|
| 1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.4 | | |
| Текущая аттестация на лекциях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Контрольная работа</i> | 3,7 | 30 |
| <i>Расчетно-графическая работа</i> | 3,9 | 70 |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4 | | |
| Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6 | | |
| 2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.3 | | |
| Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Домашняя работа № 1</i> | 3,2 | 30 |
| <i>Домашняя работа № 2</i> | 3,8 | 30 |
| <i>Выполнение заданий на практических занятиях</i> | 3,17 | 40 |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1 | | |
| Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено | | |
| 3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.3 | | |
| Текущая аттестация на лабораторных занятиях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Выполнение лабораторных работ и отчетов по ним</i> | 3,17 | 100 |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1 | | |
| Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено | | |
| 4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено | | |
| Текущая аттестация на онлайн-занятиях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| | | |

| |
|--|
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено |
| Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено |

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

| Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
|---|--|-------------------------------------|
| | | |
| Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено | | |
| Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено | | |

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

| Результаты обучения | Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам |
|----------------------------|--|
| Знания | Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью. |
| Умения | Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью. |
| Опыт /владение | Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов. |
| Другие результаты | Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения. |

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

| Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов) | | | | |
|--|--|--|---------------|---|
| № п/п | Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание) | Шкала оценивания | | |
| | | Традиционная характеристика уровня | | Качественная характеристи ка уровня |
| 1. | Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет | Отлично (80-100 баллов) | Зачтено | Высокий (В) |
| 2. | Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения | Хорошо (60-79 баллов) | | Средний (С) |
| 3. | Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания | Удовлетворительно (40-59 баллов) | | Пороговый (П) |
| 4. | Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка | Неудовлетворитель но (менее 40 баллов) | Не зачтено | Недостаточный (Н) |
| 5. | Результат обучения не достигнут, задание не выполнено | Недостаточно свидетельств для оценивания | | Нет результата |

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Расчет регулировочных характеристик преобразователей частоты (ПЧ) с импульсным регулированием.
2. Расчет спектрального состава выходных напряжений широтно-импульсного модулятора (ШИМ) .
3. Влияние формы опорного напряжения на спектр выходного напряжения ШИМ.
4. Расчет передмодулирующего сигнала для расширения диапазона регулирования напряжения ШИМ.
5. Синтез алгоритма векторной ШИМ для сокращения переключений силовой части.

6. Синтез алгоритма векторной ШИМ при симметрировании потенциальной зоны преобразователя.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Моделирование высоковольтного каскадного преобразователя частоты.
2. Изучение схемы преобразователя с навесными конденсаторами.
3. Схемотехника преобразователей с отсекающими диодами.
4. Изучение преобразователей координат для совмещенных систем управления ПЧ.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Возможности модификации управления преобразователем при расщеплении состояний инвертора.

Примерные задания

Рассмотреть последовательность расщепления цикла ШИМ.

Дать оценку возможностям разных вариантов расщепления.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Назначение элементов силовой части ПЧ.
2. Расчет токоограничивающих реакторов выпрямителя.
3. Расчет зарядной цепи звена постоянного тока.

Примерные задания

Тема № 1:

Силовые ключи выпрямительной и инверторной части преобразователя частоты.

Описать вольт-амперную и частотную характеристику.

Тема № 2:

Рассчитать по вариантам индуктивность токоограничивающих реакторов выпрямительной части ПЧ.

Тема № 3:

По данным выбранных силовых ключей рассчитать ограничительный резистор в звене постоянного тока и величину импульса тока при включении преобразователя.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Разработка алгоритма управления ШИМ при оптимизации энергетики преобразователя.

Примерные задания

Синтезировать программу переключений ШИМ при одностороннем ограничении потенциальной зоны источника.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Расчетно-графическая работа

Примерный перечень тем

1. Схемотехника высоковольтных преобразователей.

Примерные задания

1. Представить схему силовых цепей каскадного преобразователя с рабочим напряжением 6 кВ при напряжении силовых ключей 1 кВ.

2. Рассчитать навесные конденсаторы в схеме преобразователя для напряжения 6 кВ при напряжении силовых ключей 500 В.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Понятие регулировочной характеристики ПЧ.

2. Структура координатной системы управления ШИМ.

3. Векторное представление состояния силовой части преобразователя.

4. Управление фазой и модулем задающего вектора напряжения.

5. Выбор количества и состава образующих векторов при векторной аппроксимции.

6. Необходимость введения нулевых образующих векторов.

7. Расчет продолжительности действия образующих векторов по модулю и фазе задающего вектора.

8. Варианты построения высоковольтных преобразователей.

9. Схемотехника каскадных преобразователей.

10. Особенности моделирования высоковольтных преобразователей.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.