

Министерство науки и высшего образования РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Полупроводниковое преобразование энергии
наименование дисциплины по ОПОП

для направления 13.04.02. «Электроэнергетика и электротехника»
код и полное наименование направления (специальности)

по магистерской программе Преобразование возобновляемых источников
энергии и установки на их основе


факультет Магистерской подготовки
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Теоретической и общей электротехники
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, заочная, курс 1 семестр (ы) 1.
очная, очно-заочная, заочная

Махачкала 2019 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 – «Электроэнергетика и электротехника» с учетом рекомендаций ОПОП ВО по магистерской программе «Преобразование возобновляемых ВИЭ энергии и установки на их основе».


Разработчик  Евдулов Д.В. к.т.н.
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 10 » 08 20 18 г.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)  Исмаилов Т.А., д.т.н., профессор
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 11 » 08 20 18 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ТиОЭ от 12.08.18 года, протокол № 1.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета КТВТиЭ от 12.09.2019 года, протокол № 1.

Председатель Методической комиссии направления факультета КТВТиЭ

 Исабекова Т.И., к.ф-м.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 12 » 09 20 19 г.

Декан факультета  Ашуралиева Р.К.,
подпись ФИО

Начальник УО  Магомаева Э.В.,
подпись ФИО

И.о. начальника УМУ  Гусейнов М.Р.

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целью изучения дисциплины (модуля) является изучение принципов построения и проектирования полупроводниковых преобразователей для электроэнергетики. Формирование у будущих магистров знаний по основным видам преобразовательных устройств, широко применяемых в промышленности, на основе которых реализуются разнообразные источники питания.

Задачей данной дисциплины является обучение студентов пониманию принципов построения силовых полупроводниковых преобразователей, выполненных с использованием различной элементной базы, освоению современных методов их проектирования и определению областей их эффективного использования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Полупроводниковое преобразование энергии» включена в вариативную часть дисциплин. Дисциплина связана с дисциплинами «Общая электроэнергетика», «Энергосбережение».

Основными видами занятий являются лекции и практические занятия. Для освоения дисциплины наряду с проработкой лекционного материала необходимо проведение самостоятельной работы.

Основными видами текущего контроля знаний являются контрольные работы по каждой теме.

Основным видом рубежного контроля знаний является экзамен.

Дисциплина создает теоретическую и практическую основу для изучения дисциплин: «Преобразование возобновляемых видов энергии и установки на их основе», «Приемники и потребители электроэнергии в системах электроснабжения», «Управление качеством электроэнергии», «Проектирование систем электроснабжения с возобновляемыми источниками энергии», «Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики», «Проектирование и эксплуатация устройств релейной защиты», «Изоляция и перенапряжение электроэнергетических систем».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Полупроводниковое преобразование энергии»

В результате освоения дисциплины «Полупроводниковое преобразование энергии» обучающийся по направлению подготовки **13.04.02. – «Электротехника и электроэнергетика» по магистерской программе – «Преобразование возобновляемых источников энергии и установки на их основе»,** в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО должен обладать следующими компетенциями (см. таблицу 1):

Таблица 1

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	<p>УК-1.</p> <p>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p>	<p>УК-1.1.</p> <p>Знает: методы системного и критического анализа при построения полупроводниковых преобразователей, выполняемых на различной элементной базе ;</p> <p>УК-1.2.</p> <p>Умеет: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций для оценки эффективности применения силовых полупроводниковых преобразователей в электроэнергетике;</p> <p>УК-1.3.</p> <p>Владеет: методологией системного и критического анализа информации при проектировании и расчете полупроводниковых преобразователей электроэнергии;</p>
Обобщенная трудовая функция 3.6	<p>ПК-2.</p> <p>Способен организовать и выполнять работы по эксплуатации устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики.</p>	<p>ПК-2.1.</p> <p>Знает: организацию и выполнение работ по техническому обслуживанию устройств и комплексов релейной защиты и автоматики с использованием полупроводниковых преобразователей энергии ;</p> <p>ПК-2.2.</p> <p>Умеет: организовать и выполнять работы по техническому обслуживанию устройств и комплексов релейной защиты и автоматики с использованием полупроводниковых преобразователей энергии;</p> <p>ПК-2.3.</p> <p>Владеет: навыками организации и выполнения работ по техническому обслуживанию устройств</p>

		и комплексов релейной защиты и автоматики с использованием полупроводниковых преобразователей энергии;
--	--	--

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3/108		3/108
Лекции, час	17	-	6
Практические занятия, час	34	-	12
Лабораторные занятия, час		-	-
Самостоятельная работа, час	21	-	81
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	-	-	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов , при заочной форме - 9 часов на контроль)	36 часов	-	9 часов на контроль

4.1. Содержание дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	<p>Лекция 1. Тема: «Введение»</p> <p>1. Предмет преобразовательной техники</p> <p>2. Назначение и классификация устройств преобразовательной техники</p> <p>3. Роль преобразовательной техники в автоматизации производственных процессов и других отраслях техники.</p>	2	4		2					2	4		27
2	<p>Лекция 2. Тема: «Силовые полупроводниковые приборы»</p> <p>1. Диоды. Назначение и классификация силовых диодов</p> <p>2. Статические и динамические характеристики силовых диодов</p> <p>3. Тиристоры. Назначение и классификация тиристоров.</p> <p>4. Транзисторы. Назначение и классификация транзисторов.</p>	2	4		2								
3	<p>Лекция 3. Тема: «Преобразователи однофазного и трехфазного тока»</p> <p>1. Идеализированные преобразователи однофазного и трехфазного тока</p> <p>2. Управляемые и</p>	2	4		2								

	<p>неуправляемые схемы выпрямления</p> <p>3. Однофазные и трехфазные, нулевая и мостовая схемы выпрямления</p> <p>4. Регулировочные характеристики управляемых выпрямителей при различных видах нагрузки</p>												
4	<p>Лекция 4. Тема: «Преобразователи постоянного и переменного напряжения»</p> <p>1. Понижающие преобразователи постоянного напряжения</p> <p>2. Повышающие преобразователи постоянного напряжения</p> <p>3. Инвертирующие преобразователи постоянного напряжения</p> <p>4. Преобразователи переменного напряжения</p>	2	4		5					2	4		27
5	<p>Лекция 5. Тема: «Автономные инверторы и преобразователи частоты»</p> <p>1. Классификация автономных инверторов</p> <p>2. Автономные инверторы тока на тиристорах</p> <p>3. Инверторы напряжения на транзисторах</p> <p>4. Преобразователи частоты</p>	2	4		2								

6	<p>Лекция 6. Тема: «Ведомые инверторы»</p> <p>1. Классификация инверторов</p> <p>2. Переход от выпрямительного к инверторному режиму</p> <p>3. Регулировочные и внешние характеристики ведомого инвертора</p>	2	4		2							
7	<p>Лекция 7. Тема: «Импульсные преобразователи (регуляторы) постоянного напряжения»</p> <p>1. Принцип широтно-импульсного регулирования постоянного напряжения. Широтно-импульсное и частотно-импульсное регулирование</p> <p>2. Основные схемы транзисторных ППН</p> <p>3. Силовые транзисторные ППН с непосредственной связью: повышающий, понижающий, инвертирующий</p>	2	4		2				2	4		27
8	<p>Лекция 8. Тема: «Системы управления силовых преобразователей»</p> <p>1. Системы импульсно фазового управления (СИФУ): требования предъявляемые к СИФУ, структурные схемы</p> <p>2. Системы управления транзисторных преобразователей с широтно-импульсным управлением</p>	2	4		2							

	3. Цифровые и микропроцессорные системы управления												
9	Лекция 9. Тема: «Термоэлектрические генераторы» 1. Устройство и принцип работы термоэлектрического генератора 2. Термоэлектрические генераторы на органическом топливе 3. Солнечные термоэлектрические генераторы	1	2		2								
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт, работа 1 аттестация 1-5 тема 2 аттестация 6-10 тема 3 аттестация 11-15 тема								Входная конт.работа; Контрольная работа			
Форма промежуточной аттестации за 1 семестр		экзамен (13ЕТ-36ч на контроль)								экзамен (9 часов на контроль)			
Итого за 1 семестр:		17	34		21					6	12		81

4.2.Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование (практического, семинарского занятия)	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	Лекция №1	Методика расчета параметров и выбор элементов и узлов преобразовательной техники	2		4	1,2,3
2	Лекция №1	Методика расчета параметров и выбор элементов и узлов преобразовательной техники	2			1,2,3
3	Лекция №2	Принципы работы диодов и транзисторов. Основные характеристики.	2			1,2,3,4
4	Лекция №2	Основные характеристики тиристоров. Схемы включения тиристоров	2			1,2,3,4
5.	Лекция №3	Расчет неуправляемого трехфазного мостового выпрямителя	2			1,2,3,4,5
6.	Лекция №3	Расчет управляемого трехфазного мостового выпрямителя.	2			1,2,3,4,5
7	Лекция №4	Расчет понижающего импульсного преобразователя постоянного напряжения	2		4	3,4,5

8	Лекция №4	Расчет повышающего импульсного преобразователя постоянного напряжения.	2			3,4,5
9	Лекция №5	Методика расчета элементов силовой части автономных инверторов	2			1,2,3
10	Лекция №5	Анализ электромагнитных процессов автономных инверторов	2			1,2,3
11.	Лекция №6.	Регулировочные и внешние характеристики ведомого инвертора.	2			3,4,5,7
12	Лекция №6.	Регулировочные и внешние характеристики ведомого инвертора.	2			3,4,5,7
13	Лекция №7	Методика расчета элементов силовой части широтно-импульсных преобразователей	2		4	1,2,3,4
14.	Лекция №7	Анализ электромагнитных процессов широтно-импульсных преобразователей	2			1,2,3,4
15.	Лекция №8	Расчет параметров систем управления преобразователей	2			2,4,5

16	Лекция №8	Расчет параметров систем управления преобразователей	2			2,4,5
17	Лекция №9	Расчет термоэлектрического генератора	2			7
Итого:			34		12	

4.3. Тематика для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5	6	7
1	Роль преобразовательной техники в автоматизации производственных процессов и других отраслях техники	2		9	1,2,3,4	Устный опрос
2	Транзисторы. Назначение и классификация транзисторов.	3		9	1,2,3,4,5	Устный опрос
3	Регулировочные характеристики управляемых выпрямителей при различных видах нагрузки.	2		9	1,2,3,4	Устный опрос
4	Преобразователи переменного напряжения.	3		9	2,3,5,6,7	Устный опрос
5	Преобразователи частоты.	3		9	1,2,3,4,6	Устный опрос
6	Регулировочные и внешние характеристики ведомого инвертора.	2		9	1,2,3,4,5	Устный опрос
7	Силовые транзисторные ППН с непосредственной связью: понижающий, повышающий, инвертирующий.	2		9	2,3,5,6,7	Устный опрос
8	Цифровые и микропроцессорные системы управления.	2		9	1,2,4,5,6,7	Устный опрос
9	Солнечные термоэлектрические генераторы.	2		9	7	Устный опрос
Итого:		21		81		

5. Образовательные технологии

5.1. При чтении лекционного материала используются современные технологии проведения занятий, основанные на использовании проектора, обеспечивающего наглядное представление методического и лекционного материала. При составлении лекционного материала используется пакет прикладных программ презентаций MS PowerPoint. Использование данной технологии обеспечивает наглядность излагаемого материала, экономит время, затрачиваемое преподавателем на построение графиков, рисунков.

5.2. В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки при реализации компетентностного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

На протяжении изучения всего курса уделяется особое внимание установлению межпредметных связей с дисциплинами «Преобразование возобновляемых видов энергии и установки на их основе», «Приемники и потребители электроэнергии в системах электроснабжения», «Управление качеством электроэнергии», «Проектирование систем электроснабжения с возобновляемыми источниками энергии», «Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики».

При изучении широко используется прогрессивные, эффективные и инновационные методы, такие как:

Методы	Лекции	Лабор. работы	Практ. занятия	Тренинг, мастер-класс	СРС	К.пр.
IT-методы	+					
Работа в команде			+			
Case-study						
Игра						
Методы проблемного обучения.	+					
Обучение на основе опыта						
Опережающая самостоятельная работа					+	
Проектный метод						
Поисковый метод	+		+		+	
Исследовательский метод	+		+		+	
Другие методы						

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Полупроводниковое преобразование энергии» приведены в приложении А (Фонде оценочных средств) к данной рабочей программе.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено ниже в пункте 7 настоящей рабочей программы.

Зав. библиотекой

Алексей Г. А. Мерз

(подпись, ФИО)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Полупроводниковое преобразование энергии».

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий (лк, пз, лб, срс, ирс)	Комплект необходимой учебной литературы по дисциплинам (наименование учебника, учебного пособия, конспекта лек., учебно-методич. литературы)	Автор	Изд-во и год издания	Кол-во учебников, учеб. пособий, и прочей лит-ры	
					в библи.	на каф
1	2	3	4	5	6	7
ОСНОВНАЯ						
1.	ЛК, ПЗ	Ветров В.И. Преобразователи энергии : учебное пособие / Ветров В.И., Белоглазов А.В. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 128 с. - ISBN 978-5-7782-3867-1. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: http://www.iprbookshop.ru/99355.html	Ветров В.И., Белоглазов А.В.	- Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 128 с.	-	-
2.	ЛК, ПЗ	Силовые полупроводниковые приборы : учебно-методическое пособие / А.Н. Решетников [и др.]. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 60 с. - ISBN 978-5-7782-3501-4. - Текст : электронный // Электронно-	Решетников А.Н.	-Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 60 с.	-	-

3.	ЛК, ПЗ	Электроника. Полупроводниковые приборы : учебное пособие / Шошин Е.Л.. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 238 с. - ISBN 978-5-4497-0508-2. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: http://www.iprbookshop.ru/100742.html	Шошин Е.Л	- Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 238 с.	-	-
----	--------	---	-----------	---	---	---

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

4.	ЛК, ПЗ	Белоус А.И. Полупроводниковая силовая электроника / Белоус А.И., Ефименко С.А., Турцевич А.С.. - Москва : Техносфера, 2013. - 228 с. - ISBN 978-5-94836-367-7. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: http://www.iprbookshop.ru/31876.html	Белоус А.И., Ефименко С.А., Турцевич А.С.	- Москва : Техносфера, 2013. - 228 с.	-	-
5.	Лк, Пз.	Бирюков В.В. Основы преобразования энергии в электротехнических системах : учебник / Бирюков В.В. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. - 351 с. - ISBN 978-5-7782-2737-8. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: http://www.iprbookshop.ru/91621.html	Бирюков В.В.	- Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. - 351 с	-	-

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

6.	Лк, Пз.	Энергетика	Журнал	2018 г.	-	1 КОМПЛ
----	---------	------------	--------	---------	---	------------

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

7.	Лк, Пз	http://minenergo.gov.ru/aboutminen/energostrategy/ Использование ресурсов ЭБС «ibooks»(http://ibooks.ru/home.php) и ЭБС «Изд-во «Лань» (http://e.lanbook.com)
----	--------	---

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Полупроводниковое преобразование энергии»

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Полупроводниковое преобразование энергии» включает:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература, научная и деловая периодика);
- компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет;
- аудитории, оборудованные проекционной техникой.

учебная аудитория №438 (УЛК1, ФМП) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; - Интерактивная доска ACTVboard95, компьютеры Intel Core i3, учебно-наглядные пособия. Для проведения практических занятий используются стенды в аудитории №350 факультета КТВТиЭ. Все персональные компьютеры подключены к сети университета и имеют выход в глобальную сеть Интернет.

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;

- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20___/20___ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.;
2.;
3.;
4.;
5.

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____ от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан (директор) _____
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Полупроводниковое преобразование энергии»

Уровень образования

магистратура

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки
бакалавриата/магистратуры/специальность

**13.04.02. «Электроэнергетика и
электротехника»**

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления
подготовки/специализация

**«Преобразование возобновляемых видов
энергии и установки на их основе»**

(наименование)

Разработчик


подпись

Евдулов Д.В., к.т.н.

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры ТиОЭ

«16 08 2018 г., протокол № 1

Зам. заведующего кафедрой ТиОЭ


подпись

Хазамова М.А., к.т.н., доцент

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Махачкала 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
 - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
 - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
 - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
 - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
 - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
 - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
 - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Полупроводниковое преобразование энергии» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02- «Электроэнергетика и электротехника».

Рабочей программой дисциплины «Полупроводниковое преобразование энергии» предусмотрено формирование следующих компетенций:

- 1) УК-1-Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.
- 2) ПК-2. Способен организовать и выполнять работы по эксплуатации устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе

2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем ¹
УК-1.- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК 1.1 – знает методы системного и критического анализа при построения полупроводниковых преобразователей, выполняемых на различной элементной базе;	Знать: общие методы системного и критического анализа при построении полупроводниковых преобразователей, выполняемых на различной элементной базе	Тема 1. Назначение и классификация устройств преобразовательной техники.
	УК 1.2- умеет применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций для оценки эффективности применения силовых полупроводниковых преобразователей в электроэнергетике;	Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций для оценки эффективности применения силовых полупроводниковых преобразователей в электроэнергетике;	Тема 2. Силовые полупроводниковые приборы.
	УК-1.3. - владеет методологией системного и критического анализа информации при проектировании и расчете полупроводниковых преобразователей электроэнергии;	Иметь: практический опыт системного и критического анализа информации при проектировании и расчете полупроводниковых преобразователей электроэнергии;	Тема 3. Преобразователи однофазного и трехфазного тока. Тема 4. Преобразователи постоянного и переменного напряжения.

			<p>Тема 5. Автономные инверторы и преобразователи частоты.</p> <p>Тема 6. Ведомые инверторы.</p> <p>Тема 9. Термоэлектрические генераторы.</p>
<p>ПК-2. Способен организовать и выполнять работы по эксплуатации устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики.</p>	<p>ПК-2.1.- знает организацию и выполнение работ по техническому обслуживанию устройств и комплексов релейной защиты и автоматики с использованием полупроводниковых преобразователей энергии;</p>	<p>Знать: организацию и выполнение работ по техническому обслуживанию устройств и комплексов релейной защиты и автоматики с использованием полупроводниковых преобразователей энергии;</p>	<p>Тема 7. Импульсные преобразователи (регуляторы) постоянного напряжения.</p> <p>Тема 8. Системы управления силовых преобразователей.</p>
	<p>ПК-2.2.- умеет организовать и выполнять работы по техническому обслуживанию устройств и комплексов релейной защиты и автоматики с использованием полупроводниковых преобразователей энергии;</p>	<p>Уметь: организовать и выполнять работы по техническому обслуживанию устройств и комплексов релейной защиты и автоматики с использованием полупроводниковых преобразователей энергии;</p>	<p>Тема 7. Импульсные преобразователи (регуляторы) постоянного напряжения.</p> <p>Тема 8. Системы управления силовых преобразователей</p>
	<p>ПК-1.3.- владеет навыками организации и выполнения работ по техническому обслуживанию устройств и комплексов релейной защиты и автоматики с</p>	<p>Иметь: навыки организации и выполнения работ по техническому обслуживанию устройств и комплексов релейной защиты и автоматики с использованием полупроводниковых преобразователей энергии;</p>	<p>Тема 7. Импульсные преобразователи (регуляторы) постоянного напряжения.</p> <p>Тема 8. Системы управления силовых преобразователей.</p>

	использованием полупроводниковых преобразователей энергии;		
--	--	--	--

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Полупроводниковое преобразование энергии» определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** (Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2)
2. **Этап промежуточных аттестаций** (Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства)

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					
		Этап текущих аттестаций					Этап промежуточной аттестации
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя		18-20 неделя
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация
1		2	3	4	5	6	7
УК - 1	УК 1.1 – понимает эффективность осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода для выработки стратегии действий.	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос	-	Контрольная работа для проведения зачета
	УК 1.2 – применяет методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций для оценки эффективности применения силовых полупроводниковых преобразователей в электроэнергетике;	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос	-	
	УК-1.3.- владеет методологией системного и	Контрольная работа,	Контрольная работа,	Контрольная работа,	Устный опрос	-	

	критического анализа информации при проектировании и расчете полупроводниковых преобразователей электроэнергии;	коллоквиум	коллоквиум	коллоквиум			
ПК-2	ПК-1.1. понимает организацию и выполнение работ по техническому обслуживанию устройств и комплексов релейной защиты и автоматики с использованием полупроводниковых преобразователей энергии;	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос	-	
	ПК-1.2. производит организацию и выполнение работ по техническому обслуживанию устройств и комплексов релейной защиты и автоматики с использованием полупроводниковых преобразователей энергии;	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос	-	
	ПК-1.3- владеет навыками организации и выполнения работ по техническому обслуживанию устройств и комплексов релейной защиты и автоматики с использованием	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Контрольная работа, коллоквиум	Устный опрос	-	

	полупроводниковых преобразователей энергии;						
--	---	--	--	--	--	--	--

СРС – самостоятельная работа студентов;

КР – курсовая работа;

КП – курсовой проект.

2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Полупроводниковое преобразование энергии» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы.	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно,

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
	Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	<p>профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы.</p> <p>Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции</p>
<p>Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)</p>	<p>Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне.</p> <p>В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия.</p> <p>Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки.</p> <p>Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции</p>	<p>Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине.</p> <p>Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные.</p> <p>Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками.</p> <p>Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков</p>
<p>Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)</p>	<p>Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП.</p>	<p>Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне.</p> <p>Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально</p>

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
	<p>Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения.</p> <p>Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции</p>	<p>необходимому уровню для решения профессиональных задач</p>
<p>Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)</p>	<p>Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков</p>	

2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; - исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; - правильно формирует определения; - демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; - умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; - достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; - демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе; - умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует общее знание изучаемого материала; - испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; - знает основную рекомендуемую литературу; - умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> - незнания значительной части программного материала; - не владения понятийным аппаратом дисциплины; - допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

3.1. Задания и вопросы для входного контроля

1. Понятия энергии, работы, мощности.
2. Закон сохранения энергии.
3. Сила, давление, момент импульса.
4. Что такое коэффициент полезного действия?
5. Законы теплового излучения.
6. Понятие производной, интеграла.

Критерии оценки результатов входной контрольной работы:

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);

- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

3.2.1. Коллоквиум/круглый стол (дискуссия)

по теме : Тема 1. «Введение»

Вопросы к коллоквиуму/круглому столу (дискуссии)

- Время проведения 40 мин.
- Состоит из 7 вопросов.

Тема: «Предмет преобразовательной техники»

1. Что изучает дисциплина полупроводниковое преобразование энергии?
2. Для чего предназначены полупроводниковые преобразователи электрической энергии?
3. Что такое вентиль?

4. Что такое вентильный преобразователь?
5. Как классифицируются вентильные преобразователи?
6. Каковы области применения устройств преобразовательной техники?
7. Каковы основные направления развития преобразовательной техники?

по теме :Тема 2. «Силовые полупроводниковые приборы».

Вопросы к коллоквиуму/круглому столу (дискуссии)

- Время проведения 45 мин.
- Состоит из 10 вопросов.

1. Как классифицируются силовые диоды?
2. Как выглядит ВАХ силового диода?
3. Какие процессы происходят при включении и выключении диода?
4. Назовите параметры силовых диодов?
5. Объясните устройство и принцип действия обычного (асимметричного) тиристора.
6. Перечислите основные параметры тиристорov (по току, напряжению).
7. Какие разновидности тиристорov вы знаете? Область их применения.
8. Как классифицируются транзисторы?
9. Что такое ключевой режим и каковы его преимущества?
10. Назовите основные параметры транзисторov.

по теме: Тема 3. «Преобразователи однофазного и трехфазного тока».

Вопросы к коллоквиуму/круглому столу (дискуссии)

- Время проведения 45 мин.
- Состоит из 10 вопросов.

1. Какие схемы применяются для выпрямления однофазного тока?
2. Как работают однофазные схемы выпрямления?
3. Сравните однофазные схемы выпрямления по основным показателям.
4. Какие схемы применяются в многофазных выпрямителях?
5. Как работают многофазные схемы выпрямления?
6. Почему и как влияет характер нагрузки на форму токов в выпрямителях?
7. Как определяются основные соотношения между токами и напряжениями в схемах выпрямления?
8. Сравните многофазные схемы выпрямления по основным показателям.
9. Укажите области применения различных схем выпрямления.
10. Покажите контур прохождения тока в каждой из изученных схем.

по теме :Тема 4. «Преобразователи постоянного и переменного напряжения».

Вопросы к коллоквиуму/круглому столу (дискуссии)

- Время проведения 45 мин.
- Состоит из 9 вопросов.

1. Каково назначение преобразователей постоянного напряжения?
2. Какие виды преобразователей постоянного напряжения вы знаете?
3. Что такое внешняя характеристика преобразователей постоянного напряжения?
4. Что такое несущая частота?

5. От чего зависит КПД понижающего преобразователя постоянного напряжения.
6. Каково назначение преобразователей переменного напряжения?
7. Какие виды импульсной модуляции переменного напряжения вы знаете?
8. Сравните способы импульсной модуляции переменного напряжения и укажите их области применения.
9. В чем особенность работы преобразователей переменного напряжения на первичной стороне трансформатора?

по теме :Тема 5. «Автономные инверторы и преобразователи частоты.».

Вопросы к коллоквиуму/круглому столу (дискуссии)

- Время проведения 45 мин.
- Состоит из 10 вопросов.

1. В чем отличие ведомого и автономного инвертора?
2. По каким схемам могут выполняться автономные инверторы?
3. Чем отличается автономный инвертор напряжения от автономного инвертора тока?
4. На каких вентилях могут выполняться автономные инверторы?
5. Каково назначение элементов C_k , L_d в тиристорных автономных инверторах тока и напряжения?
6. Как изменить частоту выходного напряжения автономного инвертора?
7. Как зависит напряжение на выходе автономных инверторов тока и напряжения от частоты?
8. Каково назначение преобразователей частоты?
9. Как работают двухзвенные преобразователи частоты на основе инверторов тока?
10. Каковы преимущества и недостатки непосредственных преобразователей частоты?

по темам :Тема 6. «Ведомые инверторы.».

Вопросы к коллоквиуму/круглому столу (дискуссии)

- Время проведения 40 мин.
- Состоит из 8 вопросов.

1. Что такое ведомый инвертор?
2. Чем отличается автономный инвертор от ведомого?
3. Какова область применения ведомых инверторов?
4. Как изменяется направление потока мощности при переходе от выпрямительного к инверторному режиму?
5. Как определить угол опережения в ведомых инверторах?
6. Каков вид внешних и регулировочных характеристик ведомого инвертора в режиме непрерывного тока?
7. Каков вид внешних и регулировочных характеристик ведомого инвертора в режиме прерывистого тока?
8. Какие факторы и как влияют на наклон внешних характеристик в ведомых инверторах?

по теме : Тема 7. «Импульсные преобразователи (регуляторы) постоянного напряжения».

Вопросы к коллоквиуму/круглому столу (дискуссии)

- Время проведения 45 мин.
 - Состоит из 9 вопросов.
1. В чем заключается принцип работы импульсных регуляторов постоянного напряжения?
 2. Почему регуляторы первого рода могут работать только на понижение напряжения, а регуляторы второго рода могут повышать питающее напряжение?
 3. Для чего служат широтно-импульсные преобразователи?
 4. Какие преимущества и недостатки имеет широтно-импульсный перед управляемыми выпрямителями?
 5. От чего зависят амплитуда и частота выходного напряжения широтно-импульсного преобразователя?
 6. Нарисовать схему понижающего импульсного преобразователя постоянного напряжения и пояснить его работу эякурами токов и напряжений.
 7. Нарисовать схему повышающего импульсного преобразователя постоянного напряжения и пояснить его работу эякурами токов и напряжений.
 8. Как выглядят внешние характеристики в импульсных преобразователях постоянного напряжения?
 9. Какую роль в импульсных преобразователях постоянного напряжения играют диоды?

по теме : Тема 8. «Системы управления силовых преобразователей».

Вопросы к коллоквиуму/круглому столу (дискуссии)

- Время проведения 45 мин.
 - Состоит из 10 вопросов.
1. Что называется системой импульсно-фазового управления (СИФУ) и каково ее назначение?
 2. Перечислите основные элементы и их функциональное назначение многоканальной синхронной системы управления?
 3. Сформулируйте основные достоинства и недостатки многоканальной и одноканальной синхронной СИФУ?
 4. В чем основное отличие автономных систем управления от синхронных СИФУ?
 5. Чем отличается «вертикальный» принцип управления от «горизонтального»?
 6. Какие преимущества и недостатки имеют СИФУ с «пакетными» импульсами управления, и в каких случаях они применяются?
 7. Чем определяется частота импульсов на выходе СИФУ?
 8. Какие преимущества и недостатки имеют СИФУ с пилообразным и косинусоидальным формами опорного напряжения?
 9. В какой момент и почему появляется импульс на выходе СИФУ?
 10. Какие дополнительные блоки вводятся в систему управления реверсивным преобразователем с раздельным управлением, их назначение.

по теме : Тема 9. «Термоэлектрические генераторы».

Вопросы к коллоквиуму/круглому столу (дискуссии)

- Время проведения 40 мин.
 - Состоит из 7 вопросов.
1. Что такое термоэлектрический генератор?
 2. На каком эффекте основана работа термоэлектрического генератора?
 3. Что собой представляют радиоизотопные термогенераторы?
 4. Перечислите преимущества и недостатки термоэлектрических генераторов.
 5. При каком условии появляется термоЭДС в цепи, состоящей из разнородных материалов? Что такое удельная термоЭДС?
 6. В каких условиях термобатарея может работать в режиме электрического генератора?
 7. Какова зависимость термо-эдс от температур спаев термоэлектрического преобразователя?

Критерии оценки уровня сформированности компетенций для устного опроса:

- оценка «отлично»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по дисциплине демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Обучающийся владеет терминологией, способен приводить примеры, высказывает свою точку зрения с опорой на знания и опыт;

- оценка «хорошо»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ логичен, выстроен, но совершены единичные ошибки. Не в полной мере владеет знаниями по всей дисциплине. Даны ответы на дополнительные, поясняющие вопросы;

- оценка «удовлетворительно»: ответ на вопрос не полный, с ошибками. Обучающийся путается в деталях, с затруднением пользуется профессиональной терминологией. Есть замечания к построению ответа, к логике и последовательности изложения. Не отвечает на дополнительные вопросы;

- оценка «неудовлетворительно»: ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствует фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины, речь неграмотная, не используется профессиональная терминология. Ответы на дополнительные вопросы не даны или неверные.

3.2.2. Устный опрос по теме/разделу «Тема 1. «Предмет преобразовательной техники».

- Содержит 2 вопроса.
- Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1. Какова роль преобразовательной техники в автоматизации производственных процессов и других отраслях техники.

2. Перечислите классификацию устройств преобразовательной техники.

Тема 2. «Силовые полупроводниковые приборы».

Задания к устному опросу

1. Перечислите классификацию силовых полупроводниковых приборов.
2. Нарисуйте статические и динамические характеристики полупроводниковых силовых диодов и поясните их.

Тема 3. «Преобразователи однофазного и трехфазного тока».

Задания к устному опросу

1. Перечислите преимущества и недостатки преобразователей однофазного и трехфазного тока.
2. Нарисуйте однофазные и трехфазные схемы выпрямления и поясните принцип их работы.

Тема 4. «Преобразователи постоянного и переменного напряжения».

Задания к устному опросу

1. Перечислите преимущества и недостатки преобразователей постоянного и переменного напряжения.
2. Нарисуйте схемы понижающих и повышающих преобразователей постоянного напряжения и поясните принцип их работы.

Тема 5. «Автономные инверторы и преобразователи частоты».

Задания к устному опросу

1. Перечислите преимущества и недостатки автономных инверторов и преобразователей частоты.
2. Нарисуйте схемы автономного инвертора тока и напряжения и поясните принцип их работы.

Тема 6. «Ведомые инверторы».

Задания к устному опросу

1. Перечислите преимущества и недостатки ведомых инверторов.
2. Нарисуйте регулировочные и внешние характеристики ведомых инверторов и поясните их

Тема 7. «Импульсные преобразователи (регуляторы) постоянного напряжения».

Задания к устному опросу.

1. Поясните принцип работы импульсных преобразователей постоянного напряжения.

2. Нарисовать внешние характеристики импульсных преобразователей напряжения и пояснить их.

Тема 8. «Системы управления силовых преобразователей».

Задания к устному опросу.

1. В чем принцип работы систем импульсно- фазового управления (СИФУ).
2. Перечислите преимущества и недостатки системы управления транзисторных преобразователей с широтно-импульсным управлением

Тема 9. «Термоэлектрические генераторы».

Задания к устному опросу.

1. Что собой представляет термоэлектрический генератор.
2. Поясните эффект Зеебека.

3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

1 – семестр

3.3.1. Контрольные вопросы для первой аттестации

1. Назначение и классификация устройств преобразовательной техники.
2. Диоды. Назначение и классификация силовых диодов.
3. Тиристоры. Назначение и классификация тиристоров.
4. Транзисторы. Назначение и классификация транзисторов.
5. Идеализированные преобразователи однофазного и трехфазного тока.
6. Управляемые и неуправляемые схемы выпрямления.
7. Однофазные и трехфазные нулевая и мостовая схемы выпрямления.
8. Регулировочные характеристики управляемых выпрямителей при различных видах нагрузки.

Компетенции, полученные в результате освоения тем 1, 2, 3: УК-1, ПК-2

3.3.2. Контрольные вопросы для второй аттестации

1. Понижающие преобразователи постоянного напряжения.
2. Повышающие преобразователи постоянного напряжения.
3. Инвертирующие преобразователи постоянного напряжения.
4. Преобразователи переменного напряжения.
5. Автономные инверторы тока на тиристорах.
6. Инверторы напряжения на транзисторах.

7. Преобразователи частоты.
8. Автономные инверторы. Классификация автономных инверторов.

Компетенции, полученные в результате освоения тем 4, 5 и 6: УК-1, ПК-2.

3.3.3. Контрольные вопросы для третьей аттестации

1. Ведомые инверторы. Классификация ведомых инверторов.
2. Регулировочные и внешние характеристики ведомого инвертора.
3. Принцип широтно-импульсного регулирования постоянного напряжения.
4. Широтно-импульсное и частотно-импульсное регулирование.
5. Силовые транзисторные ППН с непосредственной связью: понижающий, повышающий, инвертирующий.
6. Системы импульсно-фазового управления (СИФУ): требования, предъявляемые к СИФУ, структурные схемы.
7. Системы управления транзисторных преобразователей с широтно-импульсным регулированием.
8. Цифровые и микропроцессорные системы управления.

Компетенции, полученные в результате освоения тем 7, 8 и 9: УК-1, ПК-2

3.3.4. Контрольные вопросы и задания для проведения экзамена

1. Назначение и классификация устройств преобразовательной техники.
2. Диоды. Назначение и классификация силовых диодов.
3. Тиристоры. Назначение и классификация тиристоров.
4. Транзисторы. Назначение и классификация транзисторов.
5. Идеализированные преобразователи однофазного и трехфазного тока.
6. Управляемые и неуправляемые схемы выпрямления.
7. Однофазные и трехфазные нулевая и мостовая схемы выпрямления.
8. Регулировочные характеристики управляемых выпрямителей при различных видах нагрузки.
9. Понижающие преобразователи постоянного напряжения.
10. Повышающие преобразователи постоянного напряжения.
11. Инвертирующие преобразователи постоянного напряжения.
12. Преобразователи переменного напряжения.
13. Автономные инверторы тока на тиристорах.
14. Инверторы напряжения на транзисторах.
15. Преобразователи частоты.
16. Автономные инверторы. Классификация автономных инверторов.
17. Ведомые инверторы. Классификация ведомых инверторов.
18. Регулировочные и внешние характеристики ведомого инвертора.
19. Принцип широтно-импульсного регулирования постоянного напряжения.
20. Широтно-импульсное и частотно-импульсное регулирование.
21. Силовые транзисторные ППН с непосредственной связью: понижающий, повышающий, инвертирующий.

22. Системы импульсно-фазового управления (СИФУ): требования, предъявляемые к СИФУ, структурные схемы.
23. Системы управления транзисторных преобразователей с широтно-импульсным регулированием.
24. Цифровые и микропроцессорные системы управления.
25. Устройство и принцип работы термоэлектрических генераторов.
26. Термоэлектрические генераторы на органическом топливе.
27. Солнечные термоэлектрические генераторы.

Компетенции, полученные в результате освоения материала 1-го семестра к экзамену: УК-1, ПК-2.

3.3.5. Экзаменационные билеты

1-й семестр

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

Дисциплина Полупроводниковое преобразование энергии

Направление подготовки магистров 13.04.02 -«Электроэнергетика и электротехника»

Кафедра ТиОЭ Курс 1 Семестр 1

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Назначение и классификация устройств преобразовательной техники.
2. Солнечные термоэлектрические генераторы.

Экзаменатор: _____ *Евдулов Д.В.*

Утвержден на заседании кафедры ТиОЭ (протокол № __ от _____)

Зав. кафедрой: _____ *д.т.н., профессор. Исмаилов Т.А.*

Экзаменационный билет 2.

1. Диоды. Назначение и классификация силовых диодов.
2. Термоэлектрические генераторы на органическом топливе.

Экзаменационный билет 3.

1. Тиристоры. Назначение и классификация тиристоров.
2. Устройство и принцип работы термоэлектрических генераторов.

Экзаменационный билет 4.

1. Транзисторы. Назначение и классификация транзисторов.
2. Цифровые и микропроцессорные системы управления.

Экзаменационный билет 5.

1. Идеализированные преобразователи однофазного и трехфазного тока.

2. Системы управления транзисторных преобразователей с широтно-импульсным регулированием.

Экзаменационный билет 6.

1. Управляемые и неуправляемые схемы выпрямления.
2. Системы импульсно-фазового управления (СИФУ): требования, предъявляемые к СИФУ, структурные схемы.

Экзаменационный билет 7.

1. Однофазные и трехфазные нулевая и мостовая схемы выпрямления.
2. Силовые транзисторные ППН с непосредственной связью: понижающий, повышающий, инвертирующий.

Экзаменационный билет 8.

1. Регулировочные характеристики управляемых выпрямителей при различных видах нагрузки.
2. Широтно-импульсное и частотно-импульсное регулирование.

Экзаменационный билет 9.

1. Понижающие преобразователи постоянного напряжения.
2. Принцип широтно-импульсного регулирования постоянного напряжения.

Экзаменационный билет 10.

1. Повышающие преобразователи постоянного напряжения.
2. Регулировочные и внешние характеристики ведомого инвертора.

Экзаменационный билет 11.

1. Инвертирующие преобразователи постоянного напряжения.
2. Ведомые инверторы. Классификация ведомых инверторов.

Экзаменационный билет 12.

1. Преобразователи переменного напряжения.
2. Автономные инверторы. Классификация автономных инверторов.

Экзаменационный билет 13.

1. Автономные инверторы тока на тиристорах.
2. Преобразователи частоты.

Экзаменационный билет 14.

1. Силовые транзисторные ППН с непосредственной связью: понижающий, повышающий, инвертирующий.
2. Тиристоры. Назначение и классификация тиристоров.

Экзаменационный билет 15.

1. Инвертирующие преобразователи постоянного напряжения.
2. Однофазные и трехфазные нулевая и мостовая схемы выпрямления.

Экзаменационный билет 16.

1. Повышающие преобразователи постоянного напряжения.
2. Назначение и классификация устройств преобразовательной техники.

Экзаменационный билет 17.

1. Автономные инверторы тока на тиристорах.
2. Устройство и принцип работы термоэлектрических генераторов.

Экзаменационный билет 18.

1. Ведомые инверторы. Классификация ведомых инверторов.
2. Диоды. Назначение и классификация силовых диодов.

Экзаменационный билет 19.

1. Широтно-импульсное и частотно-импульсное регулирование.
2. Термоэлектрические генераторы на органическом топливе.

Экзаменационный билет 20.

1. Системы управления транзисторных преобразователей с широтно-импульсным регулированием.
2. Солнечные термоэлектрические генераторы.

3.3.6. Задания для проверки остаточных знаний

1. Назначение и классификация устройств преобразовательной техники.
2. Диоды. Назначение и классификация силовых диодов.
3. Тиристоры. Назначение и классификация тиристоров.
4. Транзисторы. Назначение и классификация транзисторов.
5. Управляемые и неуправляемые схемы выпрямления.
6. Понижающие преобразователи постоянного напряжения.
7. Повышающие преобразователи постоянного напряжения.
8. Преобразователи частоты.
9. Ведомые инверторы. Классификация ведомых инверторов.
10. Силовые транзисторные ППН с непосредственной связью: понижающий, повышающий, инвертирующий.
11. Цифровые и микропроцессорные системы управления.
12. Устройство и принцип работы термоэлектрических генераторов.

3.3.7. Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения экзамена:

- оценка «отлично»: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция

обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«хорошо»**: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«удовлетворительно»**: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки **«неудовлетворительно»**: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).