

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 2025.03.11 10:37:33  
Уникальный программный ключ:  
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Дагестанский государственный технический университет»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина

**Промышленная электроника**

наименование дисциплины по ОПОП

для направления 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника  
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю Электроэнергетические системы и сети

факультет Компьютерных технологий и энергетики  
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Электроэнергетики и возобновляемых источников энергии  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

форма обучения очная, заочная, курс 2 семестр (ы) 4  
очная, очно-заочная, заочная

Махачкала 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника» с учетом рекомендаций ОПОП ВО по профилю «Электроэнергетические системы и сети».

Разработчик  Рашидханов А.Т.  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 01 » июня 2025 г.

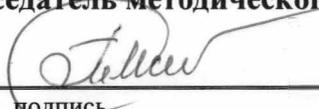
**Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)**

 Гамзатов Т.Г., к.э.н.  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 05 » июня 2025 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ЭЭиВИЭ от « 05 » июня 2025 г., протокол № 10 .

Программа одобрена на заседании Методического совета факультета КТиЭ от « 19 » июня 2025 года, протокол № 10 .

**Председатель методического совета факультета**

 Исабекова Т.И., к-ф.м.-н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)  
« 19 » июня 2025 г.

декан факультета  Рагимова Т.А.  
подпись ФИО

начальник УО  Муталибов М.Т.  
подпись ФИО

проректор по УР  Демирова А.Ф.  
подпись ФИО

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины «Промышленная электроника»**

*Цель* изучения дисциплины состоит в приобретении студентами основных навыков в силовой преобразовательной технике.

*Задачами* дисциплины является:

- представлениям о процессе преобразования электроэнергии посредством статических преобразователей;
- основным типам статических преобразователей и принципам управления. статическими преобразователями для электроприводов и технологических установок.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

В структуре ОПОП бакалавриата настоящая дисциплина входит в обязательную часть учебного плана. Ее освоение дает базовые знания для изучения дисциплины «Промышленная электроника», «Электрические станции и подстанции», «Электроэнергетические системы и сети». Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах», «Эксплуатация электрических сетей».

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

*В результате освоения дисциплины «Промышленная электроника» студент должен овладеть следующими компетенциями:*

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-3	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	<p><b>Знать:</b> методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока; методы применения знаний основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами; методы демонстрации понимания принципа действия электронных устройств; методы анализа установившихся режимов работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использовать знания их режимов работы и характеристик; методы применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов</p> <p><b>Уметь:</b> организовывать анализ и моделирование линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; организовывать расчет переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока; организовывать применение знаний основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами; организовывать демонстрации понимания принципа действия электронных устройств; организовывать анализа установившихся режимов работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использовать знания их режимов работы и характеристик; организовывать применение знаний функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; навыками расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока; навыками методы применения знаний основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами; навыками демонстрации понимания принципа действия электронных устройств; навыками анализа установившихся режимов работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использовать знания их режимов работы и характеристик; навыками применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов</p>

#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	5 ЗЕТ / 180ч	5 ЗЕТ / 180ч
Лекции, час	34	9
Практические занятия, час		
Лабораторные занятия, час	34	9
Самостоятельная работа, час	76	153
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	КР	КР
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)	Экзамен (36 часов)	9 часов на контроль

#### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	<b>Лекция 1. ТЕМА: «Введение»</b> 1. р- и n- переход 2. Силовые электронные ключи	2		2	5	1		1	17
2	<b>Лекция 2. ТЕМА: «Силовые полупроводниковые приборы»</b> 1. Силовые полупроводниковые диоды. 2. Тиристоры. Полностью управляемые ГТО тиристоры.	2		2	5				
3	<b>Лекция 3. ТЕМА: «Силовые полупроводниковые приборы»</b> 1. <u>Полевые транзисторы</u> 2. <u>Биполярные транзисторы</u>	2		2	5	1		1	17
4	<b>Лекция 4. ТЕМА: «Силовые полупроводниковые преобразователи с коммутацией от сети»</b> <u>1. Однофазные управляемые выпрямители</u> <u>2. Энергетические характеристики выпрямителей.</u>	2		2	5				
5	<b>Лекция 5. ТЕМА: «Силовые полупроводниковые преобразователи с коммутацией от сети»</b> 1. Трехфазные управляемые выпрямители	2		2	5	1		1	17

	2. Энергетические характеристики выпрямителей.								
6	<b>Лекция 6. ТЕМА: «Силовые полупроводниковые преобразователи с коммутацией от сети»</b> 1. Ветомые сетью инверторы	2		2	5				
7	<b>Лекция 7. ТЕМА: «Силовые полупроводниковые преобразователи с коммутацией от сети»</b> Непосредственные преобразователи частоты	2		2	5	1		1	17
8	<b>Лекция 8. ТЕМА: «Преобразователи постоянного напряжения».</b> 1. Одноплечевой ШИП с симметричным законом управления. 2. Энергетические характеристики.	2		2	5				
9	<b>Лекция 9. ТЕМА: «Преобразователи постоянного напряжения».</b> 1. Мостовой широтно-импульсный преобразователь. 2. Энергетические характеристики.	2		2	4	1		1	17
10	<b>Лекция 10</b> <b>ТЕМА: «Преобразователи постоянного напряжения».</b> 1. Импульсные источники питания постоянного тока. 2. Энергетические характеристики.	2		2	4				
11	<b>Лекция 11 ТЕМА: «Автономные инверторы».</b> 1.Однофазные автономные инверторы.	2		2	4	1		1	17
12	<b>Лекция 12 ТЕМА: «Автономные инверторы».</b> Трехфазные автономные инверторы.	2		2	4				
13	<b>Лекция 13 ТЕМА: «Автономные инверторы».</b> 1.Трехфазные тиристорные автономные инверторы.	2		2	4	1		1	17
14	<b>Лекция 14 ТЕМА: «Автономные инверторы».</b> <i>Многоуровневые инверторы.</i>	2		2	4				
15	<b>Лекция 15 ТЕМА: «Автономные инверторы».</b> 1.Выпрямительный режим работы автономных инверторов.	2		2	4	1		1	17
16	<b>Лекция 16 ТЕМА: «Автономные инверторы».</b> 1.. Основные характеристики инверторов	2		2	4				
17	<b>Лекция 17 ТЕМА: «Преобразователи постоянного напряжения».</b> 1. Широтно-импульсная модуляция.	2		2	4	1		1	17

<b>Формы текущего контроля успеваемости</b>	Входная контрольная работа №1 аттестационная 1-3 тема №2 аттестационная 4-6 тема №3 аттестационная 7-9 тема			Входная контрольная работа; Контрольная работа				
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Экзамен – 1 ЗЕТ (36часов)			Экзамен – 9 часов конт.				
<b>Итого</b>	34		34	76	9		9	153

#### 4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Заочно	
1	2	3	4	5	6
1	Лекция №1,2	<i>Лабораторная работа №1.</i> Исследование однофазного двухполупериодного выпрямителя	4	2	1,2,3
2	Лекция №3,4	<i>Лабораторная работа №2.</i> Исследование трехфазного двухполупериодного (мостового) выпрямителя	4		1,2,3
3	Лекция №5,6	<i>Лабораторная работа №3.</i> Исследование однофазного двухполупериодного управляемого выпрямителя.	4	2	1,2,3
4	Лекция №7,8	<i>Лабораторная работа №4.</i> Исследование трехфазного двухполупериодного управляемого выпрямителя	4		1,2,3
5	Лекция №9,10	<i>Лабораторная работа №5.</i> Исследование трехфазного инвертора, ведомого сетью.	4	2	1,2,3
6	Лекция №11,12	<i>Лабораторная работа №6.</i> Исследование мостового широтно-импульсного преобразователя с симметричным законом управления	4	3	1,2,3
7	Лекция №13,14	<i>Лабораторная работа №7.</i> Исследование мостового широтно-импульсного преобразователя с несимметричным законом управления	4		1,2,3
8	Лекция №15,16	<i>Лабораторная работа №8.</i> Исследование трехфазного (мостового) инвертора с симметричным управлением	4		1,2,3
9	Лекция №17	<i>Лабораторная работа №9</i> Исследование трехфазного (мостового) инверторного выпрямителя. Защита работ.	2		1,2,3
<b>Итого</b>			<b>34</b>	<b>9</b>	

#### 4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов		Рекомендуемая литература и источники информации	Форма контроля СРС
		Очно	Заочно		
1	3	4	5	6	7
1	Тема №1. Преобразование энергии в электрических машинах	4	17	1,2,3	Тестирование
2	Тема №2. Принцип действия однофазного трансформатора	4		1,2,3	Реферат, устный опрос
3	Тема №3. Уравнения, схема замещения и векторная диаграмма реального однофазного трансформатора	4	17	1,2,3	Тестирование, устный опрос
4	Тема №4. Режим и опыт холостого хода. Режим и опыт короткого замыкания	4		1,2,3	Реферат, устный опрос
5	Тема №5. КПД трансформатора. Максимальный КПД	4	17	1,2,3	Тестирование, устный опрос
6	Тема №6. Группы соединения обмоток трансформатора	4		1,2,3	Реферат, устный опрос
7	Тема №7. Включение трансформаторов на параллельную работу	4	17	1,2,3	Тестирование, устный опрос
8	Тема № 8. Трансформаторы специального назначения	4		1,2,3	Реферат, устный опрос
9	Тема №9. Многополюсное вращающееся магнитное поле	4		1,2,3	Реферат, устный опрос
10	Тема №10. Принцип работы асинхронной машины	4	17	1,2,3	Тестирование
11	Тема №11. Рабочее вращающееся магнитное поле АД. Режимы работы АД	4		1,2,3	Реферат, устный опрос
12	Тема №12. Комплексная мощность трехфазного АД	4	17	1,2,3	Тестирование, устный опрос
13	Тема №13. Условие устойчивой работы АД	4		1,2,3	Тестирование
14	Тема №14. Универсальная характеристика асинхронной машины	4	17	1,2,3	Реферат, устный опрос
15	Тема №15. Методы улучшения пускового режима АД	4		1,2,3	Тестирование, устный опрос
16	Тема №16. Методы регулирования частоты вращения АД	4	17	1,2,3	Тестирование
17	Тема №17. Однофазные двигатели	4		1,2,3	Реферат, устный опрос
18	Тема №18. Асинхронные машины специального назначения	4	17	1,2,3	Тестирование, устный опрос
19	Тема №19 Режимы работы синхронной машины	4		1,2,3	Реферат, устный опрос
<b>Итого</b>		<b>76</b>	<b>153</b>		

## 5. Образовательные технологии

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 Power Point. Использование данной технологии обеспечивает наглядность излагаемого материала, экономит время, затрачиваемое преподавателем на построение графиков, рисунков.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки при реализации компетентностного подхода рабочая программа предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций и т.д.) в сочетании с внеаудиторной работой.

**6. Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как приложение к рабочей программе дисциплины).**

**Оценочные средства приведены в ФОС (Приложение А).**

Зав. библиотекой

  
(подпись) (ФИО)

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Здесь следует привести основную и дополнительную литературу, учебно-методические разработки, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет-ресурсы в табличной форме. Они должны в полной мере соответствовать ФГОС ВО.

### Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания
1	2	3	4	5
1	лк, лб	Основы промышленной электроники: учебное пособие	Ильин Г.П.	Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, 2009. — 60 с. — ISBN 978-5-9239-0178-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/45319">https://e.lanbook.com/book/45319</a>
2	лк, лб	Электрические и электронные аппараты: лабораторный практикум для студентов, обучающихся по направлению подготовки	Слукин А. М.	Тольяттинский государственный университет, 2010. — 52 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

		бакалавров 210100.62 «Электроника и микроэлектроника» и инженеров по специальности 210106 «Промышленная электроника» всех форм обучения		<a href="https://e.lanbook.com/book/140174">https://e.lanbook.com/book/140174</a>
4 3	лк, лб	Электрические и электронные аппараты. Электронные коммутирующие устройства: лабораторный практикум	Прядилова А. В., Ивашин В. В., Глибин Е. С., Позднов М. В.	Тольяттинский государственный университет, 2018. — 56 с. — ISBN 978-5-8259-1279-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/140173">https://e.lanbook.com/book/140173</a>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

*Лабораторные работы выполняются на кафедре ЭЭиВИЭ аудиториях №315 и №322 с использованием стендов-моделей энергосистем, комплекта типового лабораторного оборудования «Электроснабженник» ЭЭ1 – СНЗ А К – С – К, ЭССЭОНР.001 РЭ (1091.2).*

### 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) \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

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