

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к602) Электротехника, электроника и  
электромеханика

Скорик В.Г., канд.  
техн. наук, доцент



16.06.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Силовые электронные преобразователи**

для направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Составитель(и): к.т.н., доцент, Зиссер Я. О.

Обсуждена на заседании кафедры: (к602) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от 16.06.2021г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Силовые электронные преобразователи  
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 147

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля на курсах:
в том числе:		зачёты (курс) 2
контактная работа	12	контрольных работ 2 курс (1)
самостоятельная работа	128	
часов на контроль	4	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Курс	2		Итого	
	уп	ип		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Практически е	8	8	8	8
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	128	128	128	128
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Преобразователи частоты переменного тока. Импульсные преобразователи постоянного тока. Статические коммутационные аппараты (контакторы) постоянного и переменного тока, регуляторы постоянного тока, регуляторы переменного тока с естественной и искусственной коммутацией. Четырехквadrантные преобразователи, управление параметрами переменного и постоянного тока в четырех квадрантах комплексной плоскости. Принципы построения систем управления электронными преобразователями. Принципы управления импульсными системами электронных преобразователей электроприводов. Аварийные режимы работы силовых электронных преобразователей и их защита.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код дисциплины:	Б1.В.ДВ.02.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Дополнительные главы высшей математики
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами
2.2.2	Автоматизированный электропривод технологических комплексов
2.2.3	Системы защиты и автоматики в электроэнергетических системах
2.2.4	Преддипломная практика

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**ПК-8: способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности**

**Знать:**

технологии и средства обработки информации и оценки результатов применительно к решению профессиональных задач.

**Уметь:**

применять современные методы и средства исследования, проектирования.

**Владеть:**

современными измерительными и компьютерными системами и технологиями.

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Лекции</b>						
1.1	Преобразователи частоты переменного тока. Импульсные преобразователи постоянного тока. /Лек/	2	0,5	ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Статические коммутационные аппараты (контакторы) постоянного тока, в том числе регуляторы постоянного тока. Статические коммутационные аппараты (контакторы) переменного тока, в том числе регуляторы переменного тока с естественной и искусственной коммутацией. /Лек/	2	0,5	ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Четырехквadrантные преобразователи. Использование четырехквadrантного преобразователя в качестве регулятора реактивной мощности методом ее компенсации. Активный и гибридный компенсаторы реактивной мощности. /Лек/	2	0,5	ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

1.4	Основные принципы построения систем управления устройствами силовой электроники. Принципы управления импульсными системами силовой электроники /Лек/	2	0,5	ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Аварийные режимы работы устройств силовой электроники и их защита. /Лек/	2	1	ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Электромагнитные помехи, создаваемые устройствами силовой электроники. Влияние силовых полупроводниковых преобразователей на сеть и способы устранения искажения питающего напряжения сети. /Лек/	2	1	ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 2. Практика</b>							
2.1	Исследование работы двухуровневого инвертора напряжения /Пр/	2	1	ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Исследование работы импульсного регулятора постоянного тока с последовательным ключом /Пр/	2	1	ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Исследование работы импульсного регулятора постоянного тока с параллельным ключом. /Пр/	2	1	ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Исследование работы регулятора переменного тока с естественной коммутацией /Пр/	2	1	ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Исследование работы 4-х квадрантного преобразователя /Пр/	2	1	ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.6	Исследование работы активного компенсатора реактивной мощности /Пр/	2	1	ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.7	Исследование работы гибридного компенсатора реактивной мощности /Пр/	2	1	ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.8	Исследование работы преобразователя частоты с непосредственной связью /Пр/	2	1	ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>							
3.1	Изучение литературы и подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	128	ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 4. Контроль</b>							
4.1	Подготовка к зачет. Зачет. /Зачёт/	2	4	ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

## Размещены в приложении

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Климаш В.С., Константинов А.М.	Преобразователи электроэнергии для систем электроснабжения промышленных предприятий: моногр.	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2012,
Л1.2	Герман-Галкин С.Г.	Виртуальные лаборатории полупроводниковых систем в среде Matlab-Simulink: учеб. для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2013,
Л1.3	Власьевский С.В.	Выпрямительные преобразователи электропривода: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,

**6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Зиновьев Г.С.	Основы силовой электроники: Учеб. пособие	Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2003,

**6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Кулинич Ю.М.	Современная силовая электроника: Учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп.	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006,
Л3.2	Власьевский С.В.	Выпрямительные преобразователи силовой электроники электропривода: Метод. пособие для курс. и дипл. проектирования	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006,
Л3.3	Кулинич Ю.М.	Электронная и преобразовательная техника: учеб. пособие для студ. вузов ж.д. трансп.	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Электронный каталог НТБ	www.dvgups.ru
Э2	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	http://elibrary.ru/
Э3	Федеральный образовательный портал	http://www.edu.ru/

**6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)****6.3.1 Перечень программного обеспечения**

Mathcad Education - University Edition - Математический пакет, контракт 410

Matlab Базовая конфигурация (Academic new Product Concurrent License в составе: (Matlab, Simulink, Partial Differential Equation Toolbox) - Математический пакет, контракт 410

Free Conference Call (свободная лицензия)

Zoom (свободная лицензия)

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru

Профессиональная база данных, информационно-справочная система Техэксперт - http://www.cntd.ru

**7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Аудитория	Назначение	Оснащение
418	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, тематические плакаты, переносной проектор и экран
343	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
247	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория компьютерного моделирования электротехнических дисциплин	комплект учебной мебели, маркерная доска, ПЭВМ, рабочие станции NI ELVIS

Аудитория	Назначение	Оснащение
330	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория теории линейных электрических цепей	маркерная доска, тематические плакаты, универсальные лабораторные установки с комплектами электроизмерительных приборов, комплект учебной мебели

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью организации самостоятельной работы по дисциплине «Силовые электронные преобразователи электропривода» является освоение студентами общетеоретических, методических и практических знаний и умений. Подготовка к практическому занятию позволяет закрепить знания, умение работать с литературой, выявить предпочтения, повышает творческие способности студентов.

Самостоятельная работа предполагает:

- подготовку к практическим занятиям по основным и дополнительным источникам литературы;
- анализ литературных источников для работы над текущими задачами и индивидуальными заданиями;
- подготовку к промежуточному и текущему контролю;
- самостоятельное изучение отдельных тем или вопросов по учебникам или учебным пособиям;
- подготовку докладов, презентаций;
- подготовка к зачету.

Подготовка к зачету.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче зачета - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет. При подготовке к сдаче зачета студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки к зачету студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу.

Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов по дисциплине производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи).

Для освоения дисциплины будут использованы лекционные аудитории, оснащенные досками для письма, мультимедийное оборудование: проектор, проекционный экран. Для проведения семинарских (практических) занятий - мультимедийное оборудование: проектор, проекционный экран.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

- лекционная аудитория: мультимедийное оборудование, источники питания для индивидуальных технических средств;
- учебная аудитория для практических занятий (семинаров): мультимедийное оборудование;
- аудитория для самостоятельной работы: стандартные рабочие места с персональными компьютерами.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья.

Для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено обслуживание по межбиблиотечному абонементу (МБА) с Хабаровской краевой специализированной библиотекой для слепых. По запросу пользователей НТБ инвалидов по зрению, осуществляется информационно-библиотечное обслуживание, доставка и выдача для работы в читальном зале книг в специализированных форматах для слепых.

Разработка при необходимости индивидуальных учебных планов и индивидуальных графиков обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Обучающиеся инвалиды, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося.

Под индивидуальной работой подразумеваются две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету становятся важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При составлении индивидуального графика обучения необходимо предусмотреть различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ

проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.