

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к601) Системы электроснабжения

Игнатенко И.В., канд.  
техн. наук, доцент



17.06.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Электронная техника и преобразователи в электроснабжении

для специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Составитель(и): доцент, Константинов Андрей Михайлович

Обсуждена на заседании кафедры: (к601) Системы электроснабжения

Протокол от 07.06.2021г. № 8

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 17.06.2021 г. № 7

г. Хабаровск  
2022 г.

---

---

**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 (к601) Системы электроснабжения

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., 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 (к601) Системы электроснабжения

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., 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 (к601) Системы электроснабжения

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

---

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

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к601) Системы электроснабжения

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Электронная техника и преобразователи в электроснабжении  
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 217

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

**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 **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	360	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 6
контактная работа	154	зачёты (семестр) 5
самостоятельная работа	134	РГР 6 сем. (1)
часов на контроль	72	

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

Семестр (<Курс>.<Семестр р на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	Неделя		Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	16	64	48
Лабораторные	16	16			16	16
Практические	32	32	32		64	32
Контроль самостоятельной работы	4	4	6	6	10	10
В том числе инт.	16	16	16	16	32	32
Итого ауд.	80	80	64	16	144	96
Контактная работа	84	84	70	22	154	106
Сам. работа	60	60	74		134	60
Часы на контроль	36	36	36		72	36
Итого	180	180	180	22	360	202

<b>1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	Электронная и преобразовательная техника как фактор ускорения научно-технического прогресса. Полупроводниковые приборы. режимы работы силовых полупроводниковых приборов. выпрямители. импульсные преобразователи постоянного тока. автономные инверторы. преобразователи переменного-переменного тока.
1.2	
1.3	Микропроцессорные устройства: принципы построения архитектура функционирования. Организация ввода информации: аналоговые значения, дискретные значения. Организация вывода информации: аналоговые значения, дискретное значение, организация широтно-импульсной модуляции. Подключению аналоговых, дискретных и цифровых датчиков. Классификация датчиков и их принцип действия. Способы и методы измерения постоянного и переменного электрического сигнала в микроконтроллере, организация расчета его параметров (мгновенное и действующее значение, амплитуда, период, фазовый сдвиг). Аналого-цифровое преобразование. Организация вывода информации из микроконтроллера. Цифровые протоколы связи (I2C, OneWire, SPI, MODBUS) и способы их организации, преобразователи стандартов. Языки программирования стандарта МЭК 61131-3 для объектов электроэнергетики. Графические языки программирования (FDB, LAD), реализация графической программы работы микропроцессора. Программные комплексы проектирования и имитации работы микропроцессора. реализация работающей микропроцессорной системы, взаимодействующей со средствами ввода - вывода.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Код дисциплины:	Б1.О.32.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Электроника
2.1.2	Физика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Электросберегающие технологии

<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
<b>ОПК-5: Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы</b>	
<b>Знать:</b>	
Инструкции, технологические карты, техническую документацию в области техники и технологии работы транспортных систем и сетей, организацию работы подразделений и линейных предприятий железнодорожного транспорта	
<b>Уметь:</b>	
Разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы, осуществлять контроль соблюдения требований, действующих технических регламентов, стандартов, норм и правил в области организации, техники и технологии транспортных систем и сетей	
<b>Владеть:</b>	
Навыками контроля и надзора технологических процессов	
<b>ПК-1: Способен организовывать и выполнять работы (технологические процессы по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов системы обеспечения движения поездов на основе знаний об особенностях функционирования её основных элементов и устройств, а также правил технического обслуживания и ремонта</b>	
<b>Знать:</b>	
Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности основных элементов, узлов и устройств системы обеспечения движения поездов	
<b>Уметь:</b>	
Работать с специализированным программным обеспечением, базами данных, автоматизированными рабочими местами при организации технологических процессов в системах обеспечения движения поездов	
<b>Владеть:</b>	
Навыками организации и выполнения работ по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации системы обеспечения движения поездов	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Электронная техника и преобразователи в электроснабжении</b>						
1.1	Основные сведения об силовой электронной технике и преобразователях /Лек/	5	4		Л1.1Л2.1Л3.1	0	Лекция-визуализация
1.2	Однофазные схемы выпрямления. Неуправляемые и управляемые выпрямители /Лек/	5	4		Л1.1Л3.1	1	Лекция-визуализация
1.3	Трёхфазные схемы выпрямления (нулевая и мостовые схемы) /Лек/	5	4		Л1.1Л2.1Л3.1	1	Лекция-визуализация
1.4	Автономные инверторы /Лек/	5	4		Л1.1Л2.1Л3.1	1	Лекция-визуализация
1.5	Зависимые (ведомые сетью) инверторы /Лек/	5	4		Л1.1Л3.1	1	Лекция-визуализация
1.6	Преобразователи частоты со звеном постоянного тока /Лек/	5	4		Л1.1Л3.1	1	Лекция-визуализация
1.7	Непосредственные преобразователи частоты /Лек/	5	4		Л1.1Л3.1	1	Лекция-визуализация
1.8	Регуляторы переменного напряжения /Лек/	5	2		Л1.1Л2.1Л3.1	1	Лекция-визуализация
1.9	Стабилизаторы переменного напряжения /Лек/	5	2			1	Лекция-визуализация
1.10	Знакомство в лаборатории со стендами и осциллографами. Методика проведения лабораторных работ Правила выбора измерит приборов для исследования преобразователей. /Лаб/	5	2		Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.11	Исследование двухпульсовых схем выпрямления /Лаб/	5	4		Л1.1Л2.1	0	
1.12	Исследование трехфазных схем выпрямления /Лаб/	5	4		Л1.1Л3.1	0	
1.13	Исследование многофазных схем выпрямления /Лаб/	5	4		Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.14	Исследование управляемого и полууправляемого выпрямителя /Лаб/	5	2		Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.15	Расчет однофазного однополупериодного неуправляемого выпрямителя /Пр/	5	4			1	Кейс-метод
1.16	Расчет однофазного двухполупериодного/ мостового неуправляемого выпрямителя /Пр/	5	4			1	Кейс-метод
1.17	Расчет трёхфазного нулевого неуправляемого выпрямителя /Пр/	5	4			1	Кейс-метод
1.18	Расчет трёхфазного мостового неуправляемого выпрямителя /Пр/	5	4			1	Кейс-метод
1.19	Расчет однофазного двухполупериодного/мостового управляемого тиристорного выпрямителя /Пр/	5	6			2	Кейс-метод
1.20	Расчет трехфазного мостового управляемого выпрямителя /Пр/	5	4			1	Кейс-метод
1.21	Расчет однофазного автономного инвертора напряжения /Пр/	5	6			1	Кейс-метод

1.22	поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам практических и лабораторных занятий /Ср/	5	10			0	
1.23	изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку /Ср/	5	10			0	
1.24	выполнение исследовательской работы и участие в научных студенческих конференциях и олимпиадах /Ср/	5	10			0	
1.25	поиск, анализ, структурирование и презентацию научно-технической информации /Ср/	5	10			0	
1.26	углубленное исследование вопросов по тематике практических работ /Ср/	5	10			0	
1.27	подготовку к тестированию /Ср/	5	10			0	
1.28	/Зачёт/	5	36			0	
<b>Раздел 2. Основы микропроцессорной техники</b>							
2.1	/Лек/	6	2			2	
2.2	/Лек/	6	2			2	
2.3	/Лек/	6	2			2	
2.4	/Лек/	6	2			2	
2.5	/Лек/	6	2			2	
2.6	/Лек/	6	2			2	
2.7	/Лек/	6	2			2	
2.8	/Лек/	6	2			2	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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	Бурков А. Т.	Электроника и преобразовательная техника: в 2-х т.: учеб. для специалистов: Электроника и преобразовательная техника. Т.2	Москва: УМЦ ЖДТ, 2015,

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кулинич Ю.М.	Электронная преобразовательная техника: учеб. пособие для специалистов	Москва: УМЦ ЖДТ, 2015,

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Клочков М.И.	Моделирование полупроводниковых преобразователей на компьютере: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009,

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

Э1		<a href="http://www.rosseti.ru/investment/standart/corp_standart/">http://www.rosseti.ru/investment/standart/corp_standart/</a>
Э2		<a href="https://company.rzd.ru/ru/9353">https://company.rzd.ru/ru/9353</a>

#### 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

Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367

Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Техэксперт "Электроэнергетика"

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

Аудитория	Назначение	Оснащение
250	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Электронная и микропроцессорная техника. Автоматизированные системы управления в электроэнергетике"	комплект учебной мебели, экран, проектор, акустика, лабораторные стенды, шкафы, стойка телемеханики кондиционер.
155	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: парты, столы, стулья, доска, проектор с интерактивной доской, видеочамера для прямой трансляции лекций в интернет, система акустическая

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

С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале каждого семестра предоставляется календарный план дисциплины, а также учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе. В процессе обучения студенты должны, в соответствии с календарным планом, самостоятельно изучать теоретический материал по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднение для рассмотрения на лекционном или практическом занятии.

В процессе изучения дисциплины студент должен выполнить контрольную работу (очная форма обучения) и 1 контрольную работу (заочная форма обучения). Целью работ является закрепление знаний, полученных студентами при самостоятельном изучении дисциплины.

При выполнении работ необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине и указанной преподавателем.

Работы выполняются самостоятельно с соблюдением установленных правил и указанием списка использованной литературы. Если работа не допущена к защите, то все необходимые дополнения и исправления сдают вместе с недопущенной работой. Допущенные к защите работы с внесенными уточнениями предъявляются преподавателю на защите. Работа, выполненная не соответствующему заданию студента, защите не подлежит. Защита работы может выполняться как в виде публичного доклада, так и в виде беседы с преподавателем.