

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к110) ТЖД



Яранцев М.В., канд.
техн. наук, доцент

15.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Электронная преобразовательная техника

для специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Составитель(и): д.т.н., профессор, Кулинич Ю.М.

Обсуждена на заседании кафедры: (к110) ТЖД

Протокол от 09.06.2021г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 15.06.2021г.

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 (к110) ТЖД

Протокол от __ ____ 2023 г. № __
Зав. кафедрой Яранцев М.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 (к110) ТЖД

Протокол от __ ____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Яранцев М.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 (к110) ТЖД

Протокол от __ ____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Яранцев М.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 (к110) ТЖД

Протокол от __ ____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Яранцев М.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Электронная преобразовательная техника
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 215

Квалификация **инженер путей сообщения**

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:		экзамены (курс) 4
контактная работа	16	
самостоятельная работа	119	
часов на контроль	9	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	119	119	119	119
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Типы преобразователей: однофазные и трехфазные выпрямители, автономные и ведомые сетью инверторы. Коммутации тока в преобразователях и их влияние на энергетические показатели локомотива. Электромагнитные процессы в трехфазном автономном инверторе напряжения современного подвижного состава с асинхронными двигателями.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.38.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Иностранный язык
2.1.2	Информатика
2.1.3	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.4	Общий курс железнодорожного транспорта
2.1.5	Электротехника и электроника
2.1.6	Математическое моделирование
2.1.7	Высшая математика
2.1.8	Электротехника и электроника
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Преддипломная практика

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

ОПК-3: Способен принимать решения в области профессиональной деятельности, применяя нормативную правовую базу, теоретические основы и опыт производства и эксплуатации транспорта

Знать:

систему нормативных документов, регламентирующих правила безопасной эксплуатации подвижного состава железных дорог; систему нормативных документов, регламентирующих организацию эксплуатации, технологию и организацию ремонта и производства объектов подвижного состава железных дорог; правовые основы стандартизации и сертификации, уметь применять стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции; «Правила тяговых расчетов для поездной работы» для решения задач профессиональной деятельности; основы теории и конструкции объектов подвижного состава, жизненный цикл и стратегии развития.

Уметь:

ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов, регламентирующих сферу профессиональной деятельности; ориентироваться в системе законодательства, регулирующей правовые механизмы защиты интеллектуальной собственности; проводить сравнительный анализ технико-экономических характеристик объектов подвижного состава, оценивать удельные показатели, характеризующие свойства и качество объектов подвижного состава; использовать «Правила тяговых расчетов для поездной работы» для решения задач профессиональной деятельности; проводить сравнительный анализ технико-экономических характеристик узлов, агрегатов и оборудования объектов подвижного состава, соответствующих специализации обучения.

Владеть:

методами и средствами технических измерений, приемами использования стандартов и других нормативных документов при оценке, контроле качества и сертификации продукции; владеть навыками разработки требований к конструкции подвижного состава, оценки технико-экономических и удельных показателей подвижного состава; правилами технической эксплуатации железных дорог; навыками проведения сравнительного анализа технико-экономических характеристик объектов подвижного состава, оценивания удельных показателей, характеризующих свойства и качество объектов подвижного состава.

ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов

Знать:

конструкторскую документацию, сборочный чертеж, элементы геометрии деталей, аксонометрические проекции деталей, изображения и обозначения деталей, основы компьютерного моделирования деталей подвижного состава; особенности и характеристики конструкционных материалов применяемых при производстве подвижного состава железных дорог; основные виды механизмов, типовые методы анализа напряженного и деформированного состояния элементов конструкций при различных видах нагружения; теоретические основы стандартизации; основные элементы и детали машин и способы их соединения; теорию работы и конструкцию узлов, агрегатов, оборудования, средств автоматизации и защиты объектов подвижного состава; основные положения теории надежности при проектировании объектов подвижного состава железных дорог; характеристики типовых динамических звеньев, методы оценки устойчивости и качества переходных процессов в линейных САР и метод синтеза последовательного корректирующего устройства линейных систем

Уметь:
выполнять эскизы, деталей машин с использованием компьютерных технологий, читать сборочные чертежи и оформлять конструкторскую документацию;использовать современные технологии проектной деятельности в сфере машиностроения, разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию с использованием компьютерных технологий; анализировать кинематические схемы механизмов машин и обоснованно выбирать параметры их приводов;обоснованно выбирать конструкционные материалы для изготовления деталей машин; выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов машин и механизмов при различных видах нагружения; использовать машиностроительные стандарты при проектировании узлов механизмов и машин; применять типовые методы расчета передач, пружин, болтов, винтов, сварных и резьбовых соединений, обоснованно выбирать параметры типовых передаточных механизмов к конкретным машинам; применять основные положения теории надежности при проектировании объектов подвижного состава железных дорог;строить характеристики типовых динамических звеньев, оценивать устойчивость, качество переходных процессов в линейных САР и синтезировать корректирующие устройства линейных систем
Владеть:
компьютерными программами проектирования и разработки чертежей деталей подвижного состава;навыками выбора технических параметров, проектирования и расчета характеристик новых образцов объектов подвижного состава (в соответствии со специализацией обучения), его узлов, агрегатов, оборудования, средств автоматизации и защиты;методами выбора электрических аппаратов для типовых электрических схем систем управления; методами чтения электрических схем системуправления исполнительными машинами;методами оценки свойств конструкционных материалов, способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава; методами производства деталей подвижного состава и машин;методами анализа кинематических схем и типовыми методами расчета узлов и механизмов машин;навыками выбора наиболее эффективного метода повышения надёжности конструкций подвижного состава;подходами к выводу передаточных функций типовых динамических звеньев, методами анализа линейных САР и основами синтеза линейных систем
ОПК-5: Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы
Знать:
устройство, компоновочные схемы и технические характеристики подвижного состава, как объекта производства, эксплуатации и ремонта, подвижного состава;методы организации эксплуатации и обслуживания объектов подвижного состава, соответствующих специализации обучения;технологии диагностирования основных узлов, агрегатов, оборудования и систем объектов подвижного состава;технологические процессы производства, ремонта и технического обслуживания объектов подвижного состава, основных узлов, агрегатов, оборудования и систем;типовые методы расчета надежности элементов подвижного состава железных дорог;задачи и принципы метрологического обеспечения производства;вопросы моделирования и проектирования технологических процессов, технологической подготовки производства, прогрессивные приемы и эффективные методы производства и ремонта подвижного состава;основные элементы структурной схемы электрифицированной железной дороги
Уметь:
разрабатывать, анализировать и контролировать отдельные этапы технологических процессов эксплуатации и ремонта, подвижного состава;использовать методы организации эксплуатации и обслуживания объектов подвижного состава; использовать типовые методы расчета надежности элементов подвижного состава железных дорог; использовать методы и средства технических измерений;разрабатывать технологические процессы производства и ремонта узлов и деталей подвижного состава с использованием информационных технологий, выбирать необходимое оборудование и средства технического оснащения, выполнять расчеты технологических режимов с учетом нравственных, правовых аспектов деятельности, требований безопасности и экономики, последствий реализации проектов для окружающей среды;составлять схемы питания и секционирования контактной сети.
Владеть:
навыками использования средств диагностики;методами разработки и организации выполнения технологических процессов производства и ремонта подвижного состава с учетом требований экономики и стратегии развития железнодорожного транспорта; методами приемки подвижного состава после производства и ремонта;навыками проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов;способами определения производственной мощности и показателей работы предприятий по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава;методами повышения эффективности организации производства;методами обеспечения безопасности и экологичности производственных процессов; методами определения организационно-технологической надежности производственных процессов;способностью применять полученные знания для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации; методами расчета параметров электроснабжения электрифицированной железной дороги.
ОПК-10: Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности
Знать:
направления современных научных исследований в сфере организации эксплуатации объектов подвижного состава;направления современных научных исследований в сфере проектирования объектов подвижного состава;направления современных научных исследований в сфере технологии технического обслуживания и ремонта объектов подвижного состава; направления современных научных исследований в сфере организации технического

обслуживания и ремонта объектов подвижного состава.
Уметь:
формулировать научно-технические задачи, собирать и анализировать производственную информацию по объектам исследования; осуществлять поиск и проверку новых технических решений на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников научной информации; анализировать поставленные исследовательские задачи в областях проектирования и ремонта подвижного состава на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации.
Владеть:
навыками и методами решения научно-технических задач в сфере профессиональной деятельности; способностью осуществлять поиск и проверку новых технических решений по совершенствованию подвижного состава; методами оценки динамических сил в элементах подвижного состава, методами моделирования динамики и прочности; основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия

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
Раздел 1. Лекционные занятия							
1.1	Основные характеристики и параметры тиристора, диаграмма управления тиристора /Лек/	4	2	ОПК-3 ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.2	Принцип плавного регулирования напряжения, управляемый выпрямитель /Лек/	4	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.3Л2.2	0	
1.3	Управляемый выпрямитель, работающий на активно-индуктивную нагрузку /Лек/	4	2	ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	0	
1.4	Процесс коммутации тока в управляемом выпрямителе, характеристики управляемых выпрямителей /Лек/	4	2	ОПК-10	Л1.1Л2.3	0	
Раздел 2. Практические занятия							
2.1	Разработка системы управления тиристорами /Пр/	4	2	ОПК-3 ОПК-4	Л1.3Л2.1Л3.1	0	
2.2	Исследование характеристик полупроводниковых диодов и устройств на их основе /Пр/	4	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3	0	
2.3	Исследование характеристик тиристора, управляемый выпрямитель, регулировочная характеристика управляемого выпрямителя /Пр/	4	2	ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.2 Э1	0	
2.4	Исследование характеристик биполярного транзистора, входная и выходная характеристики транзистора /Пр/	4	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.2	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Изучение литературы теоретического курса /Ср/	4	14		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2	0	
3.2	Оформление и подготовка отчетов по ЛР /Ср/	4	15		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2	0	
3.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	28		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2	0	

3.4	Выполнение КП /Ср/	4	22		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	
3.5	Подготовка к зачету, зачет /Ср/	4	40		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	
Раздел 4. Контроль							
4.1	/Экзамен/	4	9			0	

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	Иньков Ю.М.	Устройства силовой электроники железнодорожного подвижного состава: учеб. пособие для вузов	Москва: УМЦ ЖДТ, 2011,
Л1.2	Кулинич Ю.М.	Электронная преобразовательная техника: учеб. пособие для специалистов	Москва: УМЦ ЖДТ, 2015,
Л1.3	Власенко С.А., Кулинич Ю.М.	Теория дискретных устройств автоматики и телемеханики: 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	Кулинич Ю.М.	Электронное оборудование электровозов переменного тока с плавным регулированием напряжения: Учеб. пособие	Хабаровск, 1998,
Л2.2	Кулинич Ю.М.	Современная силовая электроника: Учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп.	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006,
Л2.3	Кулинич Ю.М.	Электронная техника: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011,

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Кулинич Ю.М.	Электронная и преобразовательная техника: Метод. указания	Хабаровск, 1992,
Л3.2	Кулинич Ю.М.	Электронная и преобразовательная техника: Метод. пособие по вып. лаб. работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006,

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

Э1	ЭБС Лань	http://e.lanbook.com/
Э2	Научно-техническая библиотека ДВГУПС	http://ntb.festu.khv.ru/
Э3	ЭБС Университетская библиотека ONLINE	http://biblioclub.ru/
Э4	ЭБС Юрайт	http://www.biblio-online.ru/
Э5	ЭБС Знаниум	http://znanium.com/
Э6	ЭБС Троицкий мост	http://www.trmost.com/
Э7	ЭБС Book.ru	http://www.book.ru/
Э8	Электронная образовательная среда ДВГУПС	http://do.dvgups.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

Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367

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

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

<http://www.cntd.ru/> - Справочная система ТехЭксперт

<http://www.garant.ru/> - Справочная система Гарант

<https://www.consultant.ru/> - Справочная система КонсультантПлюс

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

Аудитория	Назначение	Оснащение
3122	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	учебная доска, комплект учебной мебели, шкафы, компьютер, сервер, интерактивная доска, ЖК- панели
3121	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Вычислительный центр кафедры "ТЖД"	проектор, экран, плоттер, компьютеры, комплект учебной мебели, доска учебная
3120	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория электронной и преобразовательной техники	комплект мебели, ПК, станции NI Elvis, стенд "Зона фазового регулирования напряжения на ТЭД, стенд "Синусоидальной широтно-импульсной модуляции"
3317	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.
3317	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.

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

С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале семестра представляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе. В процессе обучения студенты должны, в соответствии с планом выполнения самостоятельных работ, изучать теоретический материал по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднение для рассмотрения на лекционном или лабораторном занятии.

Также выполнить курсовую работу.

Целью работы является закрепление знаний, полученных студентами при самостоятельном изучении дисциплины.

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

Работа выполняется 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 выполняется в виде беседы с преподавателем.

Методические пособия для подготовки к защите курсового проекта и сдачи контрольных/лабораторных работ:

1. "Электронная преобразовательная техника" Москва 2015 Ю.М. Кулинич
2. "Электронная и преобразовательная техника" Издательство ДВГУПС Хабаровск 2008 Ю.М. Кулинич.

Вопросы для подготовки к защите Курсового проекта и сдачи контрольной/лабораторных работ:

1. Объясняет принцип плавного регулирования напряжения.
2. Объясните влияния процесса коммутации на энергетические показатели управляемого выпрямителя.
3. Назовите конструктивные особенности АИН. и АИТ.
4. Изобразите векторную диаграмму входной цепи четырехквadrантного преобразователя.
5. Назовите соотношения между фазным напряжением вторичной обмотки трехфазного трансформатора и выпрямленным напряжением для схемы мостового выпрямителя.
6. Сравните энергетические показатели управляемого и не управляемого выпрямителей.
7. Постройте входную характеристику инвертора. Дайте пояснение.
8. Сравните обратное напряжение на вентиле однофазного выпрямителя с нулевым выводом и мостового выпрямителя.