

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

07.05.2024

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Системы управления электроподвижным составом

для специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Составитель(и): к.т.н., доцент, Кабалык Ю.С.

Обсуждена на заседании кафедры: (к110) ТЖД

Протокол от 10.04.2024г. № 20

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

---

---

**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

---

---

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

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к110) ТЖД

Протокол от \_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Яранцев М.В., канд. техн. наук, доцент

---

---

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

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры (к110) ТЖД

Протокол от \_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Яранцев М.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Системы управления электроподвижным составом  
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 **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля на курсах:
в том числе:		экзамены (курс) 5
контактная работа	16	курсовые работы 5
самостоятельная работа	155	
часов на контроль	9	

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

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	155	155	155	155
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

### 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Назначение и особенности систем управления электроподвижным составом. Особенности построения силовых схем электровозов. Системы управления ЭПС постоянного и переменного токов с коллекторными тяговыми двигателями. Системы управления ЭПС с асинхронными тяговыми двигателями.
-----	--

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

Код дисциплины:	Б1.О.39.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Теория автоматического управления подвижным составом
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Преддипломная практика

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

**ПК-3: Способен выполнять обоснование параметров конструкций и систем подвижного состава, организовывать проектирование процессов эксплуатации и обслуживания подвижного состава**

#### **Знать:**

Сборочный чертеж, элементы геометрии деталей, аксонометрические проекции деталей, изображения и обозначения деталей, основы компьютерного моделирования деталей подвижного состава; основы проектирования деталей и узлов машин и основы конструирования; нормативные документы при проектировании и расчете транспортных объектов; современные методы проектирования и расчета транспортных объектов; методы моделирования и расчета электронной и преобразовательной техники электрического подвижного состава; методы проектирования и математического моделирования узлов и агрегатов механической части электрического подвижного состава; аппараты и схемы электрического подвижного состава и особенности их эксплуатации навыками определения неисправностей аппаратов и схем электрического подвижного состава; конструкцию тягового привода электрического подвижного состава и условия его эксплуатации; конструкцию тяговых двигателей электрического подвижного состава и условия их эксплуатации; особенности систем управления электроподвижного состава; классификацию ГСМ; законы химической кинетики и термодинамики применительно к окислению, хранению, транспортировке и эксплуатации ГСМ; составляющие САПР (CAD, CAM, CAE - CIM); место различных составляющих САПР в процедурах жизненного цикла подвижного состава; методы автоматизированного проектирования и расчета механических и электронных устройств

#### **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; определять параметры приводов машин, разрабатывать кинематические схемы проектируемых машин и механизмов; выполнять проектирование и расчёт транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов; выполнять обоснование параметров конструкции конструкций и систем тягового подвижного состава; рассчитывать элементы и узлы электронной и преобразовательной техники электрического подвижного состава; выбирать конструктивные параметры механической части электрического подвижного состава; применять методы моделирования и расчета аппаратов и схем электрического подвижного состава; рассчитывать и анализировать характеристики и параметры тягового привода электрического подвижного состава, и статических преобразователей электрического подвижного состава; применять основные методы расчета конструкции тяговых электрических машин; организовывать проектирование и последующую эксплуатацию систем управления электроподвижного состава; проводить исследования состава, строения, химических и физико-химических свойств ГСМ, с использованием современных методов химии; предлагать способы повышения эффективности использования ГСМ; применять САПР для прочностных расчетов механических устройств; использовать средства моделирования и конструирования электронных устройств подвижного состава; оптимизировать объекты проектов в САПР

#### **Владеть:**

Компьютерными программами проектирования и разработки чертежей деталей подвижного состава; навыками расчета типовых узлов и деталей, подбора стандартных изделий в состав узлов и машин, оформления технической документации в соответствии с требованиями ЕСКД, технологиями разработки проектной и конструкторской документации с использованием компьютерной техники; навыками выбора технических параметров, проектирования и расчета характеристик новых образцов объектов подвижного состава, его узлов, агрегатов, оборудования; навыками определения неисправностей и настройки электронной и преобразовательной техники электрического подвижного состава; методами проектирования и математического моделирования рабочих процессов узлов и агрегатов механической части электрического подвижного состава; навыками чтения и разработки схем электрического подвижного состава, навыками разработки аппаратов электрического подвижного состава, навыками определения неисправностей аппаратов и схем электрического подвижного состава; методами выбора элементов тягового привода электрического подвижного состава и анализа технико-экономических показателей работы тягового привода; владения методами выбора параметров, методами проектирования, моделирования тяговых двигателей электрического подвижного состава; методами проектирования систем управления электроподвижного состава; навыками подбора ГСМ с использованием химических, физико-химических методов; терминологией САПР;

навыками работы в современных пакетах прикладных программ САПР; основами проектирования и оптимизации механических и электронных устройств подвижного состава

**ПК-4: Способен формулировать и решать научно-технические задачи применительно к объектам подвижного состава и технологическим процессам**

**Знать:**

Принципы и методы проведения теоретических и экспериментальных исследований по оценке динамических качеств подвижного состава, влияющих на безопасность движения; математическими и статистическими методами для оценки и анализа показателей надежности тягового подвижного состава; методы технического контроля состояния подвижного состава и его частей; научно обоснованные концепции расчета и определения параметров элементов, узлов и блоков систем управления электроподвижного состава

**Уметь:**

Проводить экспертную оценку динамических качеств вагонов, влияющих на безопасность движения в соответствии с действующими методиками и нормативной документацией; использовать математические и статистические методы для оценки и анализа показателей надежности подвижного состава; проводить научно обоснованную оценку результатов технического контроля состояния подвижного состава и его частей; использовать научно обоснованные концепции расчета и определения параметров элементов, узлов и блоков систем управления электроподвижного состава

**Владеть:**

Сбором информации ранее проведенных исследований в области оценки динамических качеств подвижного состава; математические и статистические методы для оценки и анализа показателей надежности тягового подвижного состава; методами технического контроля состояния подвижного состава и его частей; методами рациональной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта оборудования систем управления электроподвижным составом

**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	Общие сведения о системах управления электроподвижным составом. Способы управления электрическими машинами /Лек/	5	4		Л1.2Л2.3 Э1 Э2	0	
1.2	Системы управления ЭПС постоянного и переменного токов /Лек/	5	4		Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 2. Практические занятия</b>						
2.1	Построение тяговых и скоростных характеристик применительно к одному тяговому двигателю /Пр/	5	2		Л1.4 Э1 Э2	2	
2.2	Расчет основных элементов силового оборудования электровозов однофазно-постоянного тока /Пр/	5	3		Л1.4 Э1 Э2	3	Разбор по конкретным моделям локомотивов
2.3	Расчёт и построение внешних характеристик преобразовательной установки применительно к одному ТЭД /Пр/	5	3		Л1.4 Э1 Э2	3	Разбор по конкретным моделям локомотивов
	<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>						
3.1	КР, раздел 1 - Подготовка исходных данных для расчёта характеристик электровоза. Построение тяговых и скоростных характеристик применительно к одному тяговому двигателю /Ср/	5	8		Л1.4 Э1 Э2	0	
3.2	КР, раздел 2 - Расчет основных элементов силового оборудования электровозов однофазно-постоянного тока /Ср/	5	8		Л1.4 Э1 Э2	0	
3.3	КР, раздел 3 - Расчёт и построение внешних характеристик преобразовательной установки применительно к одному ТЭД /Ср/	5	8		Л1.4 Э1 Э2	0	

3.4	КР, раздел 4 - Построение тяговых и скоростных характеристик применительно к электровозу в целом /Ср/	5	8		Л1.4 Э1 Э2	0	
3.5	Защита курсовой работы /Ср/	5	8		Л1.4 Э1 Э2	0	
3.6	РГР№1 - Проектирование силовой электрической схемы электровоза однофазно-постоянного тока /Ср/	5	8		Л1.3 Э1 Э2	0	
3.7	РГР№2 - Расчет ступеней пускового реостата электровоза постоянного тока /Ср/	5	8		Л1.3 Э1 Э2	0	
3.8	Подготовка к лекциям /Ср/	5	2		Л1.2 Э1 Э2	0	
3.9	РГР№3 - Проектирование элементов системы рекуперативного торможения на электровозах однофазно-постоянного тока /Ср/	5	10		Л1.3 Э1 Э2	0	
3.10	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	10		Л1.1 Л1.3 Э1 Э2	0	
3.11	Подготовка к промежуточному контролю /Ср/	5	10		Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0	
3.12	Подготовка к экзамену /Ср/	5	67		Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 4. Контроль</b>							
4.1	Защита курсовой работы /КР/	5	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	Пляскин А.К., Мельниченко О.В.	Силовые схемы отечественных электровозов переменного тока: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2012,
Л1.2	Кабалык Ю.С.	Системы управления электроподвижным составом: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,
Л1.3	Кабалык Ю.С.	Системы управления электроподвижным составом: метод. пособие по выполнению самостоятельных работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л1.4	Кабалык Ю.С.	Системы управления электроподвижным составом: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кравчук В.В.	Особенности конструкции и управления электровоза ВЛ65	Хабаровск, 1997,
Л2.2	Потанин А.А., Куприн В.В.	Электрическая схема электровоза переменного тока ВЛ 80С и ее обслуживание: Учеб. пособие	Москва: Маршрут, 2005,
Л2.3	Потанин А.А.	Управление и техническое обслуживание электровозов переменного тока: учеб. пособие	Москва: ГОУ УМЦ ЖДТ, 2008,
Л2.4	Потанин А.А., Мысков О.В.	Электрические схемы электровозов переменного тока ЭП1, ЭП1М (П), управление и обслуживание: учеб. пособие для работников ж.д. трансп.	Москва: ГОУ УМЦ ЖДТ, 2010,

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

Э1	Электронный каталог НТБ ДВГУПС	<a href="http://ntb.festu.khv.ru">http://ntb.festu.khv.ru</a>
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</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

Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415
Mathcad Education - University Edition - Математический пакет, контракт 410
АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц.АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372
Free Conference Call (свободная лицензия)
Zoom (свободная лицензия)
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>
Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
Профессиональная база данных, информационно-справочная система Техэксперт - <a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

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

Аудитория	Назначение	Оснащение
328	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	комплект учебной мебели, маркерная доска. Технические средства обучения: рабочее место ПК с веб-камерой и выходом в интернет, проектор, звуковая система. Лицензионное программное обеспечение: Windows XP, лиц.46107380, Office Pro Plus 2007, лиц. 45525415.
128	Учебная аудитория	Комплект учебной мебели (32 посадочных места), маркерная доска, трибуна, вешалка, проекционный экран, мультимедиапроектор, 1 преподавательский ПК. Лицензионное программное обеспечение: Windows 8, лиц. каф. № 600 от 30.12.2016., Office Pro Plus 2007, лиц. каф. № 1С-178224 от 17.09.2009
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.

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

Для эффективной реализации целей обучения студенту необходимо:

- 1) Заблаговременно до начала лекции узнать её тематику у преподавателя, на основе чего изучить материал по лекции, выявить интересующие вопросы;
- 2) На лекционных занятиях необходимо внимательно слушать преподавателя и, по мере возможностей, записывать излагаемый материал;
- 3) После окончания лекции посмотреть записанный в тетрадь материал, выявить незакрытые вопросы, которые задать преподавателю на консультации;
- 4) Брать на практические материалы чистые листы, линейку, карандаш, стирательную резинку.
- 5) Начать выполнение самостоятельных (расчётно-графических и контрольных) работ не позднее чем несколько часов после получения задания;
- 6) Выполнять расчётно-графические и контрольные работы самостоятельно, а при невозможности этого по причине незнания материала, обратиться к преподавателю;
- 7) Не позднее, чем за неделю до зачётной недели взять у преподавателя список вопросов на экзамен, по которому проверить наличие полной информации по каждому вопросу.

Тема по курсовой работе: «Расчет системы управления электроподвижным составом».

Вопросы по защите курсовой:

- Построение объединенного графика скоростной и электротяговой характеристик при полном и ослабленном поле;
- Определение ограничения силы тока по сцеплению колес с рельсами;
- Расчет нагрузочной характеристики;
- Расчет значения силы тяги и тока одного тягового двигателя при маневровых перемещениях электровоза согласно;
- построение внешней характеристики для выпрямителя и инвертора;
- Расчет сопротивлений резисторов ослабления возбуждения и индуктивного шунта;
- построение пусковой характеристики электровоза с ограничениями;
- построение семейства тяговых характеристик с ограничениями;
- построение семейства тормозных характеристик с указанными ограничениями

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушением зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа, в форме аудиофайла, в форме видеофайла. Для лиц с нарушением слуха: в печатной форме; в форме

электронного документа. Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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.

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Специализация: Электрический транспорт железных дорог

Дисциплина: Системы управления электроподвижным составом

### Формируемые компетенции:

#### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Шкалы оценивания компетенций при защите курсового проекта/курсовой работы

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Низкий уровень	Содержание работы не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать результаты проведенных расчетов (исследований); цель КР/КП не достигнута; структура работы нарушает требования нормативных документов; выводы отсутствуют или не отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе много орфографических ошибок, опечаток и других технических недостатков; язык не соответствует нормам научного стиля речи.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены не в полном объеме, цель не достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе присутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; затрудняется или отвечает не правильно на поставленный вопрос.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе практически отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся излагает материал, дает правильное определение основных понятий; затрудняется или отвечает не правильно на	Хорошо
Высокий	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют и полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; четко и грамотно отвечает на вопросы.	Отлично

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

## 2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

Вопросы к Экзамену

ПК-3:

1. Основные задачи управления ЭПС?
2. Функции систем управления?
3. Классификация ЭПС без преобразователей?
4. Классификация ЭПС с вращающимися преобразователями?
5. Классификация ЭПС со статическими преобразователями?
6. Как рассчитывает коэффициент неравномерности регулирования скорости?
7. Как рассчитывает коэффициент неравномерности пускового тока?
8. Как рассчитывает коэффициент неравномерности пусковой силы тяги?
9. Назначение маневровых ступеней пускового регулирования?
10. Назначение разгонных ступеней пускового регулирования?
11. Назначение ходовых позиций регулирования?

12. Назначение дополнительных позиций регулирования?
13. Классификация ЭПС по роду тока в контактной сети на полигоне железных дорог России?
14. Преимущества электрической тяги на постоянном токе?
15. Недостатки электрической тяги на постоянном токе?
16. Преимущества электрической тяги на переменном токе?
17. Недостатки электрической тяги на переменном токе?
18. Показатели качества систем управления ЭПС?
19. Типы соединения обмоток коллекторного двигателя постоянного тока?
20. Регулирование электромагнитного момента двигателей постоянного тока с независимым возбуждением?
21. Регулирование электромагнитного момента двигателей постоянного тока с последовательным возбуждением?
22. Регулирование электромагнитного момента генераторов постоянного тока с независимым возбуждением?
23. Регулирование электромагнитного момента генераторов постоянного тока с последовательным возбуждением?
24. Характеристики ТЭД при шунтировании обмотки возбуждения?
25. Характеристики ТЭД при шунтировании обмотки якоря?
26. Как рассчитывается коэффициент ослабления возбуждения?
27. Как определяется ЭДС генератора постоянного тока?
28. При каком условии наступает генераторный режим в двигателе постоянного тока с независимым возбуждением?
29. Достоинства регулирования напряжения на двигателях путем перегруппировки?
30. Недостатки регулирования напряжения на двигателях путем перегруппировки?
31. Условие плавного реостатного пуска?
32. Схемы пусковых реостатов?
33. Графический расчет ступеней пускового реостата?
34. Перегруппировка двигателей способом шунтирования?
35. Перегруппировка двигателей вентильным способом?
36. Перегруппировка двигателей способом моста?
37. Характеристика последовательного соединения тяговых двигателей?
38. Характеристика параллельного соединения тяговых двигателей?
39. Как рассчитать минимальное число последовательно соединенных двигателей на ЭПС постоянного тока?
40. Изменение числа рабочих витков первичной обмотки тягового трансформатора?
41. Изменение числа рабочих витков вторичной обмотки тягового трансформатора?
42. Назначение переходного реактора?
43. Фазное регулирование напряжения?
44. Зонно-фазное регулирование напряжения?
45. Функционирование выпрямительно-инверторного преобразователя?
46. Реостатное торможение?
- ПК-4:
47. Рекуперативное торможение на ЭПС постоянного тока?
48. Рекуперативное торможение на ЭПС переменного тока?
49. Ограничения на тормозной характеристике?
50. Элементы функциональных схем управления ЭПС?
51. Система автоматического регулирования реостатным тормозом?
52. Датчики, используемые системой управления при зонно-фазном регулировании?
53. Виды углов регулирования при зонно-фазном регулировании?
54. Функционирование блока управления ВИП в режиме тяги?
55. Функционирование блока управления ВИП в режиме рекуперативного торможения?
56. Структура микропроцессорных систем управления?
57. Отличие микропроцессоров от микроконтроллеров?
58. Устройства аналогового ввода-вывода информации?
59. Устройства дискретного ввода-вывода информации?
60. Назначение блока управления МСУД-Н?
61. Назначение блока сопряжения МСУД-Н?
62. Назначение блока индикации МСУД-Н?
63. Контур автоматического регулирования МСУД-Н?
64. Каким способом осуществляется программирование МСУД-Н?
65. Структурная схема системы управления электропоезда «Сапсан»?
66. Назначение шины WTB электропоезда «Сапсан»?
67. Назначение шины MVB электропоезда «Сапсан»?

68. Критерии оптимального управления поездом?
69. Режимы и оптимальные траектории движения поезда?
70. Состав УСАВП-Г?
71. Работа УСАВП-Г?
72. Особенности систем управления ЭПС с асинхронными тяговыми двигателями

Вопросы к защите курсовой работы

1. Что такое номинальные параметры двигателя?
2. Как строятся скоростные и электротяговые характеристики?
3. Как получают скоростные и электротяговые характеристики при ослаблении поля?
4. Как определяют максимальный ток двигателя по условию сцепления колес с рельсами?
5. При каких расчётах курсовой работы используется нагрузочная характеристика тягового двигателя?
6. Как определяют значение удельной эдс двигателя в номинальном режиме?
7. Какие параметры тягового трансформатора рассчитываются в курсовой работе?
8. От чего зависит число параллельно соединённых вентилях в одном плече ВИП?
9. Как рассчитывается внешняя характеристика ВИП?
10. Какие основные характеристики электровоза были рассчитаны в курсовой работе?
11. Как рассчитываются пусковые характеристики электровоза при полном и ослабленном поле?
12. Как рассчитываются тяговые характеристики электровоза при полном и ослабленном поле?
13. Как рассчитываются тормозные характеристики электровоза при различном токе возбуждения?
14. Как строится ограничение по сцеплению колес с рельсами на тяговой характеристике?
15. Как строится ограничение по сцеплению колес с рельсами на тормозной характеристике?

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к110) ТЖД 5 семестр, 2024-2025	Экзаменационный билет № Системы управления электроподвижным составом Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ Специализация: Электрический транспорт железных дорог	Утверждаю» Зав. кафедрой Трофимович В.В., канд. техн. наук 10.04.2024 г.
Вопрос Структурная схема системы управления электропоезда «Сапсан»? (ПК-4)		
Вопрос Функционирование блока управления ВИП в режиме тяги? (ПК-4)		
Задача (задание) Регулирование электромагнитного момента двигателей постоянного тока с независимым возбуждением? (ПК-3)		

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

**3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.**

1. Какой из перечисленных способов регулирования скорости движения не применяется на электровозах постоянного тока в режиме тяги (ПК-3)
  - 1) перегруппировка тяговых двигателей
  - 2) изменение числа витков обмоток тягового трансформатора
  - 3) переключение секций пускового реостата
  - 4) шунтирование реостатом обмотки возбуждения тягового двигателя
2. Какие методы обеспечивают меньшие провалы силы тяги в процессе перегруппировки (ПК-4) тяговых двигателей электровозов постоянного тока
  - 1) вентильный метод
  - 2) метод шунтирования
  - 3) мостовой метод
  - 4) метод короткого замыкания
3. Какие функции выполняет пусковой реостат на электровозах постоянного токаА (ПК-4)

- 1) регулирует магнитный поток возбуждения тяговых двигателей
- 2) ограничивает ток тяговых двигателей в момент трогания поезда с места
- 3) ограничивает ток в обмотке тягового трансформатора в процессе переключения ее секций
- 4) поддерживает заданный пусковой ток в процессе разгона поезда

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

#### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.

Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.
--	---	---	--	---

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.

Оценка ответа обучающегося при защите курсовой работы/курсового проекта

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворитель	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие содержания КР/КП методике расчета (исследования)	Полное несоответствие содержания КР/КП поставленным целям или их отсутствие.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Качество обзора литературы	Недостаточный анализ.	Отечественная литература.	Современная отечественная литература.	Новая отечественная и зарубежная литература.
Творческий характер КР/КП, степень самостоятельности в разработке	Работа в значительной степени не является самостоятельной.	В значительной степени в работе использованы выводы, выдержки из других авторов без ссылок на них.	В ряде случаев отсутствуют ссылки на источник информации.	Полное соответствие критерию.
Использование современных информационных технологий	Современные информационные технологии, вычислительная техника не были использованы.	Современные информационные технологии, вычислительная техника использованы слабо. Допущены серьезные ошибки в расчетах.	Имеют место небольшие погрешности в использовании современных информационных технологий, вычислительной техники.	Полное соответствие критерию.
Качество графического материала в КР/КП	Не раскрывают смысл работы, небрежно оформлено, с большими отклонениями от требований ГОСТ, ЕСКД и др.	Не полностью раскрывают смысл, есть существенные погрешности в оформлении.	Не полностью раскрывают смысл, есть погрешность в оформлении.	Полностью раскрывают смысл и отвечают ГОСТ, ЕСКД и др.
Грамотность изложения текста КР/КП	Много стилистических и грамматических ошибок.	Есть отдельные грамматические и стилистические ошибки.	Есть отдельные грамматические ошибки.	Текст КР/КП читается легко, ошибки отсутствуют.

Соответствие требованиям, предъявляемым к оформлению КР/КП	Полное не выполнение требований, предъявляемых к оформлению.	Требования, предъявляемые к оформлению КР/КП, нарушены.	Допущены незначительные погрешности в оформлении КР/КП.	КР/КП соответствует всем предъявленным требованиям.
Качество доклада	В докладе не раскрыта тема КР/КП, нарушен регламент.	Не соблюден регламент, недостаточно раскрыта тема КР/КП.	Есть ошибки в регламенте и использовании чертежей.	Соблюдение времени, полное раскрытие темы КР/КП.
Качество ответов на вопросы	Не может ответить на дополнительные вопросы.	Знание основного материала.	Высокая эрудиция, нет существенных ошибок.	Ответы точные, высокий уровень эрудиции.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.