

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  
(к110) ТЖД



Трофимович В.В.,  
к.т.н., доцент

16.05.2025

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Электрическое оборудование локомотивов

для специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Составитель(и): к.т.н., доцент, Кабалык Юрий Сергеевич

Обсуждена на заседании кафедры: (к110) ТЖД

Протокол от 14.05.2025г. № 12

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

---

---

**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 Трофимович В.В., к.т.н., 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 Трофимович В.В., к.т.н., 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 Трофимович В.В., к.т.н., доцент

---

---

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

Председатель МК РНС

\_\_ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры  
(к110) ТЖД

Протокол от \_\_ 2029 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Трофимович В.В., к.т.н., доцент

Рабочая программа дисциплины Электрическое оборудование локомотивов

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 **3 ЗЕТ**

|                         |     |                              |
|-------------------------|-----|------------------------------|
| Часов по учебному плану | 108 | Виды контроля на курсах:     |
| в том числе:            |     | зачёты (курс) 4              |
| контактная работа       | 12  | контрольных работ 4 курс (1) |
| самостоятельная работа  | 92  |                              |
| часов на контроль       | 4   |                              |

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

| Курс              | 4   |     | Итого |     |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
|                   | УП  | РП  |       |     |
| Лекции            | 8   | 8   | 8     | 8   |
| Лабораторные      | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Итого ауд.        | 12  | 12  | 12    | 12  |
| Контактная работа | 12  | 12  | 12    | 12  |
| Сам. работа       | 92  | 92  | 92    | 92  |
| Часы на контроль  | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Итого             | 108 | 108 | 108   | 108 |

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | <p>Энергетические и вспомогательные системы тепловозов с тяговым приводом постоянного тока. Условия эксплуатации и требования, предъявляемые к электрооборудованию. Источники и потребители электроэнергии на тепловозе. Выпрямительные системы. Сравнительный анализ схем выпрямления. Внешние характеристики выпрямителей. Выпрямительная установка и режимы ее работы с учетом индуктивности цепей. Расчет параметров выпрямительной установки и ее к.п.д. Аварийные режимы и системы защиты энергетического оборудования. Характеристика аварийных режимов электрооборудования. Внутренние и внешние короткие замыкания в энергетических цепях. Влияние токов короткого замыкания на тяговое электрооборудование. Замыкание силовой цепи на «землю» в энергетической цепи тепловоза. Требования к устройствам защиты силовой цепи. Применение реле и плавких предохранителей для защиты от внутренних и внешних коротких замыканий и пробоя на землю. Работа тепловоза в тяговом режиме. Энергетическая цепь тепловоза в тяговом режиме. Цепи управления в тяговом режиме. Коммутационная аппаратура. Автоматическая система регулирования напряжения генератора в тяговом режиме: селективный узел, блок управления возбуждением, гибкая обратная связь, узел коррекции напряжения синхронного возбудителя. Силовая схема управления возбуждением генератора. Управляемый выпрямитель возбуждения. Регулировочная характеристика тягового генератора тепловоза. Система аварийного возбуждения тягового генератора. Настройка системы регулирования напряжения тягового генератора. Система формирования жестких характеристик генератора в тяговом режиме. Работа тепловоза в режиме электрического (реостатного) торможения. Энергетическая цепь тепловоза в тормозном режиме. Цепи управления в тормозном режиме. Автоматическая система регулирования напряжения генератора в тормозном режиме и ее регулировочная характеристика. Селективный узел в тормозном режиме работы тепловоза с каналами гибкой обратной связи. Ограничительные характеристики системы электрического торможения. Системы защиты и жестких характеристик генератора в тормозном режиме. Особенности настройки системы регулирования электрического тормоза.</p> |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

|                 |                                                                                                              |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код дисциплины: | Б1.О.38.06                                                                                                   |
| 2.1             | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                 |
| 2.1.1           | Физика                                                                                                       |
| 2.1.2           | Электрические машины                                                                                         |
| 2.1.3           | Электротехника и электроника                                                                                 |
| 2.2             | <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**

**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 САП 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 САП 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 систем управления 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 САП и основами синтеза линейных систем

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

**Знать:**

**Уметь:**

**Владеть:**

**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 об электрическом оборудовании локомотивов. Условия эксплуатации и требования, предъявляемые к электрооборудованию. Требования стандартов к электрооборудованию. /Лек/ | 4              | 2     | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.3Л2.2<br>Л2.5<br>Э1 Э2           | 0          |            |
| 1.2         | Контакты силовых коммутационных аппаратов, особенности коммутаторов, процессы при замыкании и размыкании цепи постоянного тока. /Лек/                                                | 4              | 2     | ОПК-4       | Л1.1<br>Л1.3Л2.2<br>Л2.6<br>Э1 Э2           | 0          |            |
| 1.3         | Приводы тяговых аппаратов: электромагниты, электропневматические вентили. /Лек/                                                                                                      | 4              | 2     | ОПК-4       | Л1.2<br>Л1.3Л2.3<br>Л2.4 Л2.7<br>Э1 Э2      | 0          |            |
| 1.4         | Аккумуляторные батареи /Лек/                                                                                                                                                         | 4              | 2     | ОПК-4       | Л1.2<br>Л1.3Л2.3<br>Л2.4 Л2.7               | 0          |            |
|             | <b>Раздел 2. Практические занятия</b>                                                                                                                                                |                |       |             |                                             |            |            |
| 2.1         | Электромагнитные реле управления /Лаб/                                                                                                                                               | 4              | 2     |             | Л1.3<br>Э1 Э2                               | 0          |            |
| 2.2         | Электропневматические контакторы /Лаб/                                                                                                                                               | 4              | 2     |             | Л1.1 Л1.2<br>Э1 Э2                          | 0          |            |
|             | <b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                              |                |       |             |                                             |            |            |
| 3.1         | Подготовка к лекциям /Ср/                                                                                                                                                            | 4              | 40    |             | Л1.1 Л1.3<br>Л1.4Л2.2<br>Л2.5 Л2.6<br>Э1 Э2 | 0          |            |
| 3.2         | Подготовка к практическим занятиям /Ср/                                                                                                                                              | 4              | 30    |             | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.6 Л2.7<br>Э1 Э2 | 0          |            |
| 3.3         | Подготовка к выполнению и защите самостоятельных работ /Ср/                                                                                                                          | 4              | 15    |             | Л1.4Л2.1<br>Э1 Э2                           | 0          |            |
| 3.4         | Подготовка к зачёту /Ср/                                                                                                                                                             | 4              | 7     |             | Л1.1 Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2      | 0          |            |
|             | <b>Раздел 4.</b>                                                                                                                                                                     |                |       |             |                                             |            |            |
| 4.1         | /Зачёт/                                                                                                                                                                              | 4              | 4     |             | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4                      | 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 | Новачук Я.А.,<br>Коблов Р.В. | Электрические аппараты локомотивов: учеб. пособие                 | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС,<br>2013, |
| Л1.2 | Бородин А.П.                 | Диагностика цепей управления тепловозов 2ТЭ116: учеб. пособие     | Москва: УМЦ ЖДТ, 2014,             |
| Л1.3 | Логина Е.Ю.                  | Электрическое оборудование локомотивов: учеб. для специалистов    | Москва: УМЦ ЖДТ, 2014,             |
| Л1.4 | Кабалык Ю.С.                 | Локомотивные контакторы с индивидуальным приводом: метод. пособие | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС,<br>2016, |

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

|      | Авторы, составители              | Заглавие                                                                                                                                                                                   | Издательство, год                        |
|------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Л2.1 | Новачук Я.А.                     | Электрооборудование и ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ тепловозов: Метод. пособие по вып. курс. проекта                                                                                                 | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС,<br>2004,       |
| Л2.2 | Грищенко А.В.,<br>Соколов Г.Е.   | Электрическое оборудование тепловозов                                                                                                                                                      | Москва: Желдориздат,<br>Трансинфо, 2005, |
| Л2.3 | Пархомов В.Т.                    | Электрическая схема тепловоза ТЭП70                                                                                                                                                        | Москва: Желдориздат, 2005,               |
| Л2.4 | Грачев В.В.,<br>Курилкин Д.Н.    | Схемы электрических цепей тепловозов 2ТЭ10УТ, 2М62У, 2М62: учеб. ил. пособие                                                                                                               | Москва: Маршрут, 2006,                   |
| Л2.5 | Грищенко А.В.,<br>Козаченко Е.В. | Новые электрические машины локомотивов: учеб. пособие для вузов ж.д. трансп.                                                                                                               | Москва: ГОУ УМЦ ЖДТ,<br>2008,            |
| Л2.6 | Аникиев И.П.                     | Электрические аппараты тепловозов 2ТЭ10М: учеб. пособие для проф. подготовки работников ж.д. трансп.                                                                                       | Москва: ГОУ УМЦ ЖДТ,<br>2009,            |
| Л2.7 | Грудин Н.А.                      | Унифицированная система автоматического регулирования электропередачи и электроприводов тепловозов 2ТЭ10М, 2М62УК, ЧМЭЗК и ТЭП70: учеб. пособие для проф. подготовки работников жд трансп. | Москва: ГОУ УМЦ ЖДТ,<br>2009,            |

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

|    |                                            |                  |
|----|--------------------------------------------|------------------|
| Э1 | Электронный каталог НТБ ДВГУПС             | ntb.festu.khv.ru |
| Э2 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU | elibrary.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                                                                                          |
| 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)                                                                                                                            |

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

|                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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                                                                                                                                        |
|-----------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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. |
| 328       | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.          | комплект учебной мебели, маркерная доска.<br>Технические средства обучения: рабочее место ПК с веб-камерой и                                     |

| Аудитория | Назначение        | Оснащение                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                   | выходом в интернет, проектор, звуковая система.<br>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 |

#### 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 ос-нове 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, стиратель-ную резинку.
- 5) Начать выполнение самостоятельных (расчётно-графических и контрольных) ра-бот 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 во-просов на зачёт, по которому проверить наличие полной информации по каждому вопросу.

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: Локомотивы**

**Дисциплина: Электрическое оборудование локомотивов**

### 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<br>Пороговый уровень<br>Повышенный уровень<br>Высокий уровень | Уровень результатов обучения не ниже порогового |

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Шкала оценивания |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Пороговый уровень                       | Обучающийся:<br>- обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;<br>- допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество;<br>- допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов;<br>- допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов | Зачтено          |
| Низкий уровень                          | Обучающийся:<br>- допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя;<br>- обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Не зачтено       |

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оцениваются 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

### ОПК-4

1. Блок схема электропривода
2. Определение установившегося режима электропривода
3. Управляемый дроссель (конструкция)
4. Управляемый дроссель (работа)
5. Магнитные усилители
6. Коэффициенты усиления магнитного усилителя
7. Элементы, входящие в состав релейной системы
8. Характеристики релейного аппарата
9. Основные элементы преобразовательной техники
10. Диод (параметры, характеристики)
11. Тиристоры (параметры, характеристики)
12. IGBT-транзисторы и GTO-тиристоры (параметры, характеристики)
13. Принципиальная схема тяговых энергетических цепей тепловоза с электрической передачей переменного тока.
14. Вспомогательные системы тепловоза
15. Источники и потребители электроэнергии на тепловозе
16. Характеристики различных типов электродвигателей
17. Кислотные аккумуляторы
18. Щелочные аккумуляторы

19. Однофазная однополупериодная схема выпрямления с диодом
20. Однофазная однополупериодная схема выпрямления с тиристором
21. Трёхфазная мостовая схема выпрямления с диодами
22. Трёхфазная мостовая схема выпрямления с тиристорами
23. Сравнительный анализ схем выпрямления
24. Коммутация в трехфазном мостовом выпрямителе
25. Принципиальная схема системы «Синхронный генератор – выпрямитель-ная установка» тепловоза и её характеристики
26. Распределение мощности дизеля между системами тепловоза (схема и составляющие)
27. Основные требования, предъявляемые к передаче мощности тепловоза
28. Назначение автоматической системы регулирования электрической передачи мощности (АСРЭП)
29. Элементы автоматической системы регулирования электрической передачи мощности (АСРЭП)
30. Какие сигналы поступают в АСРЭП в режиме тяги
31. Особенности силовой схемы тепловоза при электрическом торможении
32. Назначение селективного узла на тепловозе
33. Принцип работы селективного узла на тепловозе
34. Влияние уставок селективного узла на селективную характеристику генератора
35. Блок управления возбуждением: назначение и четыре основных узла
36. Силовая схема возбуждения тягового генератора
37. Узел коррекции напряжения синхронного возбудителя: назначение и состав
38. Датчики в силовой цепи тепловоза
39. Регулятор напряжения (БРН и РНТ)
40. Режим формирования жестких характеристик генератора
41. Основные причины коротких замыканий
- ПК-3:
42. Негативные воздействия тока короткого замыкания
43. Короткое замыкание в фазах тягового генератора
44. Электрический пробой плеча выпрямительной установки
45. Короткие замыкания в цепи выпрямленного тока генератора
46. Замыкание силовой цепи на землю
47. Требования и устройства защиты силовой цепи
48. Плавкие предохранители для защиты выпрямительной установки
49. Реле максимального тока для защиты от внутренних коротких замыканий
50. Защита от боксования колесных пар
51. Защита от юза колесных пар
52. Перечень агрегатов вспомогательных систем
53. Источники питания электродвигателей вспомогательных машин
54. Особенности включения вспомогательных насосов дизеля
55. Особенности включения компрессора на тепловозах с передачей перемен-но-постоянного тока
56. Особенности включения вентиляторов тормозных резисторов
57. Особенности питания вентиляторов охлаждающего устройства от синхронного генератора
58. Общие сведения о цепях системы управления тепловозом
59. Цепи управления пуском дизеля: включение вспомогательных насосов дизеля
60. Цепи управления пуском дизеля: включение силовой схемы пуска дизеля
61. Цепи управления пуском дизеля: выключение силовой схемы пуска дизеля
62. Состав силовой схемы возбуждения тягового генератора
63. Цепи управления возбуждением
64. Цепи приведения тепловоза в движение
65. Цепи набора позиций контроллера
66. Классификация электрических аппаратов
67. Типы контактов электрических аппаратов
68. Переходное сопротивление контактов
69. Параметры электрической дуги: напряженность, плотность тока, температура, длина
70. Характеристики дуги
71. Условия возникновения дуги
72. Условия горения дуги
73. Переходной процесс в электрической цепи постоянного тока при размыкании контактов
74. Возникновение дуги при коммутации контактов
75. Методы гашения дуги при коммутации контактов

76. Дугогасительные катушка и камера
77. Характеристики электромагнитных контакторов
78. Классификация коммутационных аппаратов тепловозов
79. Характеристики электропневматических контактов
80. Реверсоры
81. Электромагнитные контакторы и выключатели
82. Электромагнитные реле

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

1. В какой последовательности ведут настройку системы автоматического регулирования (ОПК-4) напряжения тягового генератора?

- Регулировка всех резисторов в цепях возбуждения возбuditеля, селективного узла на заданные значения

- Проверка работы основных элементов системы регулирования
- Настройка селективной характеристики
- Настройка характеристики генератора
- Настройка внешней характеристики тягового генератора при аварийном возбуждении

2. Какую мощность имеет тяговый двигатель ЭД-118В(тепловоз ТЭ10М) (ПК-3)

- 350 Вт
- 105 кВт
- 305 кВт ☐ правильный
- 985 кВт
- 2800 кВт

3) 3. Из-за каких причин увеличивается ток двигателя при шунтировании обмотки возбуждения? (ПК-3)

- Уменьшается активное сопротивление двигателя
- Уменьшается противо-эдс-ЭДС
- Увеличивается противо-эдс-ЭДС
- Увеличивается сопротивление двигателя
- Изменяется направление тока в обмотке возбуждения

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 балльной 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.                                                       | 1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.<br>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.