

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Электрическая тяга»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.В.3 «РЕЖИМЫ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОПОДВИЖНОГО СОСТАВА»

для направления подготовки

13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

по магистерской программе

«Электрический транспорт железных дорог и метрополитенов»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«Электрическая тяга»
Протокол № 6 от «13» января 2025 г.

Заведующий кафедрой
«Электрическая тяга»
«13» января 2025 г.

А.М. Евстафьев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
«13» января 2025 г.

В.В. Никитин

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «*Режимы работы электроподвижного состава*» (Б1.В.3) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 «*Электроэнергетика и электротехника*» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 28 февраля 2018 г., приказ Минобрнауки России № 147, с учетом требований работодателя к выпускнику магистратуры по указанному направлению и магистерской программе.

Целью изучения дисциплины является приобретение обучающимися знаний, умений и навыков по разработке и внедрению эффективных методов эксплуатации подвижного состава электрического транспорта.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- ознакомление магистрантов с конструкцией и характеристиками электрооборудования электрического подвижного состава;
- ознакомление магистрантов с типовыми режимами работы электрического подвижного состава;
- обучение магистрантов начальным навыкам выполнения тяговых и тягово-энергетических расчетов для заданных условий перевозочного процесса;
- обучение магистрантов начальным навыкам разработки мероприятий по обеспечению заданного срока службы и расчетных характеристик оборудования.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

В рамках изучения дисциплины (модуля) осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков:

- выполнения тяговых и тягово-энергетических расчетов для заданных условий перевозочного процесса;
- разработки мероприятий по обеспечению заданного срока службы и расчетных характеристик оборудования электрического подвижного состава.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Разработка и внедрение эффективных методов эксплуатации подвижного состава метрополитена	
<i>ПК-1.1.1 Знает конструкцию и характеристики электрооборудования электрического подвижного состава.</i>	<i>Обучающийся знает:</i> <ul style="list-style-type: none"> – <i>конструкцию электрооборудования электрического подвижного состава;</i> – <i>характеристики электрооборудования электрического подвижного состава.</i>
<i>ПК-1.1.2 Знает типовые режимы работы</i>	<i>Обучающийся знает:</i> <ul style="list-style-type: none"> – <i>типовые режимы работы электрического</i>

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<i>электрического подвижного состава</i>	<i>подвижного состава;</i>
<i>ПК-1.2.1 Умеет определять наиболее эффективные режимы работы отдельных узлов оборудования и электрического подвижного состава в целом.</i>	<p><i>Обучающийся умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>определять наиболее эффективные режимы работы отдельных узлов оборудования электрического подвижного состава.</i> – <i>определять наиболее эффективные режимы работы оборудования электрического подвижного состава в целом.</i>
<i>ПК-1.3.1 Владеет навыками выполнения тяговых и тягово-энергетических расчетов для заданных условий перевозочного процесса.</i>	<p><i>Обучающийся владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>выполнения тяговых расчетов для заданных условий перевозочного процесса;</i> – <i>выполнения тягово-энергетических расчетов для заданных условий перевозочного процесса.</i>
<i>ПК-1.3.3 Владеет навыками разработки мероприятий по обеспечению заданного срока службы и расчетных характеристик оборудования электрического подвижного состава.</i>	<p><i>Обучающийся владеет навыками:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>разработки мероприятий по обеспечению заданного срока службы оборудования электрического подвижного состава;</i> – <i>разработки мероприятий по обеспечению расчетных характеристик оборудования электрического подвижного состава.</i>

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
Контактная работа (по видам учебных занятий)		
В том числе:	32	32
– лекции (Л)	16	16
– практические занятия (ПЗ)	16	16
– лабораторные работы (ЛР)		

	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	72	72
Контроль	4	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3	108/3

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		1
Контактная работа (по видам учебных занятий)	16	16
В том числе:		
– лекции (Л)	8	8
– практические занятия (ПЗ)	8	8
– лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	83	83
Контроль	9	9
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3	108/3

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З*), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Условия работы электрооборудования ЭПС по напряжению и температуре	<p>Лекции:</p> <p>№ 1. Условия работы электрооборудования при изменении напряжения тяговой сети. (2 часа)</p> <p>№ 2. Условия работы электрических машин и электрооборудования по температурам охлаждающего воздуха. (2 часа)</p> <p>Практические занятия (4 часа):</p> <p>№ 1. Условия работы электрооборудования при изменении напряжения тяговой сети.</p> <p>№ 2. Условия работы электрических машин и электрооборудования по температурам охлаждающего воздуха.</p> <p>Самостоятельная работа (17 часов):</p> <p>Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5.</p>	<p>ПК-1.1.1.</p> <p>ПК-1.1.2.</p> <p>ПК-1.2.1.</p> <p>ПК-1.3.1.</p> <p>ПК-1.3.3.</p>

2	Ограничение режимов работы электровозов по сцеплению	<p>Лекции: № 3. Определение коэффициента сцепления экспериментальными и расчетными методами. (2 часа) № 4. Влияние режимов работы, эксплуатационных и климатических факторов на реализацию максимальной силы тяги электровозов. (2 часа) Практические занятия (4 часа): № 3. Определение коэффициента сцепления экспериментальными и расчетными методами. № 4. Влияние режимов работы, эксплуатационных и климатических факторов на реализацию максимальной силы тяги электровозов. Самостоятельная работа (17 часов): Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5.</p>	ПК-1.1.1. ПК-1.1.2. ПК-1.2.1. ПК-1.3.1. ПК-1.3.3.
3	Ограничение режимов работы тяговых электродвигателей	<p>Лекции: № 5. Ограничение режимов работы по потенциальным условиям на коллекторе. (2 часа) № 6. Ограничение режимов работы по коммутации тока. (2 часа) Практические занятия (4 часа): № 5. Ограничение режимов работы по потенциальным условиям на коллекторе. № 6. Ограничение режимов работы по коммутации тока. Самостоятельная работа (17 часов): Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5.</p>	ПК-1.1.1. ПК-1.1.2. ПК-1.2.1. ПК-1.3.1. ПК-1.3.3.
4	Режимы работы силовых преобразовательных установок	<p>Лекции: № 7. Способы симметрирования токовых нагрузок в силовых преобразователях. (2 часа) № 8. Обеспечение условий включения тиристоров в силовых преобразователях. (2 часа) Практические занятия (4 часа): № 7. Способы симметрирования токовых нагрузок в силовых преобразователях. № 8. Обеспечение условий включения тиристоров в силовых преобразователях. Самостоятельная работа (21 часов): Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5.</p>	ПК-1.1.1. ПК-1.1.2. ПК-1.2.1. ПК-1.3.1. ПК-1.3.3.

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Условия работы электрооборудования ЭПС по напряжению и температуре	<p>Лекции (2 часа): № 1. Условия работы электрооборудования при изменении напряжения тяговой сети. № 2. Условия работы электрических машин и электрооборудования по температурам охлаждающего воздуха.</p> <p>Практические занятия (2 часа): № 1. Условия работы электрооборудования при изменении напряжения тяговой сети. № 2. Условия работы электрических машин и электрооборудования по температурам охлаждающего воздуха.</p> <p>Самостоятельная работа (20 часов): Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5.</p>	ПК-1.1.1. ПК-1.1.2. ПК-1.2.1. ПК-1.3.1. ПК-1.3.3.
2	Ограничение режимов работы электровозов по сцеплению	<p>Лекции (2 часа): № 3. Определение коэффициента сцепления экспериментальными и расчетными методами. Влияние режимов работы, эксплуатационных и климатических факторов на реализацию максимальной силы тяги электровозов.</p> <p>Практические занятия (2 часа): № 3. Влияние режимов работы, эксплуатационных и климатических факторов на реализацию максимальной силы тяги электровозов.</p> <p>Самостоятельная работа (20 часов): Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5.</p>	ПК-1.1.1. ПК-1.1.2. ПК-1.2.1. ПК-1.3.1. ПК-1.3.3.
3	Ограничение режимов работы тяговых электродвигателей	<p>Лекции (2 часа): № 4. Ограничение режимов работы по потенциальным условиям на коллекторе. Ограничение режимов работы по коммутации тока</p> <p>Практические занятия (2 часа): № 4. Ограничение режимов работы по потенциальным условиям на коллекторе и по коммутации тока.</p> <p>Самостоятельная работа (20 часов): Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5.</p>	ПК-1.1.1. ПК-1.1.2. ПК-1.2.1. ПК-1.3.1. ПК-1.3.3.

4	Режимы работы силовых преобразовательных установок	<p>Лекции (2 часа): № 5. Способы симметрирования токовых нагрузок в силовых преобразователях. Обеспечение условий включения тиристоров в силовых преобразователях.</p> <p>Практические занятия (2 часа): № 5. Способы симметрирования токовых нагрузок в силовых преобразователях.</p> <p>Самостоятельная работа (23 часов): Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5.</p>	ПК-1.1.1. ПК-1.1.2. ПК-1.2.1. ПК-1.3.1. ПК-1.3.3.
---	--	--	---

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Условия работы электрооборудования ЭПС по напряжению и температуре	4	4	–	17	25
2	Ограничение режимов работы электровозов по сцеплению	4	4	–	17	25
3	Ограничение режимов работы тяговых электродвигателей	4	4	–	17	25
4	Режимы работы силовых преобразовательных установок	4	4	–	21	29
	Итого	16	16	–	72	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Условия работы электрооборудования ЭПС по напряжению и температуре	2	2	–	20	24
2	Ограничение режимов работы электровозов по сцеплению	2	2	–	20	24
3	Ограничение режимов работы тяговых электродвигателей	2	2	–	20	24
4	Режимы работы силовых преобразовательных установок	2	2	–	23	27
	Итого	8	8	–	83	99
Контроль						9
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: (MS Office;

- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперского;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.VУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru> / — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической

библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

– Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Южаков Б.Г. Электрический привод и преобразователи подвижного состава. М: ФГБОУ "УМЦ ЖДТ". 2007. – 398 с.
2. Понкратов Ю.И. Электропривод и преобразователи подвижного состава. М: ФГБОУ "УМЦ ЖДТ". 2007. – 190 с.
3. Плакс А.В., Системы управления электрическим подвижным составом. М.: Маршрут, 2005. - 358с.
4. Иньков Ю. М., Фельдман Ю. И. (под. ред.). Электроподвижной состав с электрическим торможением. 2008. – 412 с. ВПО.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

– Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

Разработчик рабочей программы, *доцент*
«13» января 2025 г.

_____ В.О. Иващенко