

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.2 «ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОДВИЖНОГО 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  
2023

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины *«Энергосберегающие технологии при эксплуатации электрического подвижного состава» (Б1.В.2)* (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;
- ознакомление магистрантов со способами снижения расхода энергетических ресурсов при эксплуатации 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 снижению энергозатрат на тяговые и собственные нужды электрического подвижного состава при выполнении заданного перевозочного процесса.

обучение магистрантов начальным навыкам разработки мероприятий по снижению энергозатрат на тяговые и собственные нужды электрического подвижного состава при выполнении заданного перевозочного процесса.

## 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 снижению энергозатрат на тяговые и собственные нужды электрического подвижного состава при выполнении заданного перевозочного процесса.*

Таблица 2.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе магистратуры индикаторами достижения компетенций

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Разработка и внедрение эффективных методов эксплуатации подвижного состава метрополитена	
ПК-1.1.1 Знает конструкцию и характеристики электрооборудования электрического подвижного состава.	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– конструкцию электрооборудования электрического подвижного состава;</li> <li>– характеристики электрооборудования электрического подвижного состава;</li> </ul>
ПК-1.1.2 Знает типовые режимы работы электрического подвижного состава	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– типовые режимы работы электрического подвижного состава;</li> </ul>
ПК-1.1.3 Знает способы снижения расхода энергетических ресурсов при эксплуатации электрического подвижного состава	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способы снижения расхода энергетических ресурсов при эксплуатации электрического подвижного состава;</li> </ul>
ПК-1.2.1 Умеет определять наиболее эффективные режимы работы отдельных узлов оборудования и электрического подвижного состава в целом.	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять наиболее эффективные режимы работы отдельных узлов оборудования электрического подвижного состава;</li> <li>– определять наиболее эффективные режимы работы электрического подвижного состава.</li> </ul>
ПК-1.3.1 Владеет навыками выполнения тяговых и тягово-энергетических расчетов для заданных условий перевозочного процесса.	<p>Обучающийся владеет навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнения тяговых расчетов для заданных условий перевозочного процесса;</li> <li>– выполнения тягово-энергетических расчетов для заданных условий перевозочного процесса;</li> </ul>
ПК-1.3.2 Владеет навыками разработки мероприятий по снижению энергозатрат на тяговые и собственные нужды электрического подвижного состава при выполнении заданного перевозочного процесса.	<p>Обучающийся владеет навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разработки мероприятий по снижению энергозатрат на тяговые нужды электрического подвижного состава при выполнении заданного перевозочного процесса;</li> <li>– разработки мероприятий по снижению энергозатрат на собственные нужды электрического подвижного состава при выполнении заданного перевозочного процесса.</li> </ul>

### 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)	48	48
В том числе:		
– лекции (Л)	16	16
– практические занятия (ПЗ)	32	32
– лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	92	92
Контроль	4	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4	144/4

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		1
Контактная работа (по видам учебных занятий)	24	24
В том числе:		
– лекции (Л)	8	8
– практические занятия (ПЗ)	16	16
– лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	111	111
Контроль	9	9
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4	144/4

*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
<b>2 семестр</b>			
1	Принципы построения автоматизированных систем управления	<p><b>Лекции:</b></p> <p>№ 1. Общие принципы построения автоматизированных систем управления. (2 часа)</p> <p>№ 2. Структура замкнутой системы управления. (2 часа)</p> <p><b>Практические занятия (8 часов):</b></p> <p>№ 1-2. Общие принципы построения автоматизированных систем управления.</p> <p>№ 3-4. Структура замкнутой системы управления</p>	<p>ПК-1.1.1.</p> <p>ПК-1.1.2.</p> <p>ПК-1.1.3.</p> <p>ПК-1.2.1.</p> <p>ПК-1.3.1.</p> <p>ПК-1.3.2.</p>

		<b>Самостоятельная работа (17 часов):</b> Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5	
2	Научные методы организации эксплуатации электроподвижного состава	<b>Лекции:</b> № 3. Принципы организации эксплуатации электроподвижного состава. (2 часа) № 4. Принципы организации работы локомотивных бригад. (2 часа) <b>Практические занятия (8 часов):</b> № 5-6. Принципы организации эксплуатации электроподвижного состава. № 7-8. Принципы организации работы локомотивных бригад. <b>Самостоятельная работа (17 часов):</b> Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5	ПК-1.1.1. ПК-1.1.2. ПК-1.1.3. ПК-1.2.1. ПК-1.3.1. ПК-1.3.2.
3	Автоматизированная система управления Дирекции тяги ОАО "РЖД"	<b>Лекции:</b> № 5. Принципы построения автоматизированной системы управления дирекции тяги, как составной части ОАО "РЖД". (2 часа) № 6. Принципы построения автоматизированной системы управления относительно сети железных дорог. (2 часа) <b>Практические занятия (8 часов):</b> № 9-10. Принципы построения автоматизированной системы управления дирекции тяги, как составной части ОАО "РЖД". № 11-12. Принципы построения автоматизированной системы управления относительно сети железных дорог. <b>Самостоятельная работа (17 часов):</b> Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5	ПК-1.1.1. ПК-1.1.2. ПК-1.1.3. ПК-1.2.1. ПК-1.3.1. ПК-1.3.2.
4	Автоматизированная система управления эксплуатационного линейного предприятия ОАО "РЖД"	<b>Лекции:</b> № 7. Основные задачи автоматизированной системы управления в эксплуатационной работе. (2 часа) № 8. Структура автоматизированной системы управления эксплуатационного линейного предприятия. (2 часа) <b>Практические занятия (4 часа):</b> № 13. Основные задачи автоматизированной системы управления в эксплуатационной работе. № 14. Структура автоматизированной системы управления эксплуатационного линейного предприятия <b>Самостоятельная работа (17 часов):</b> Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5	ПК-1.1.1. ПК-1.1.2. ПК-1.1.3. ПК-1.2.1. ПК-1.3.1. ПК-1.3.2.

5	Энергосберегающие технологии при эксплуатации электроподвижного состава	<b>Практические занятия (4 часа):</b> № 15. Автоматизированные системы учета расхода электроэнергии; № 16. Автоматизированные системы учета дислокации электроподвижного состава. <b>Самостоятельная работа (24 часов):</b> Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5	ПК-1.1.1. ПК-1.1.2. ПК-1.1.3. ПК-1.2.1. ПК-1.3.1. ПК-1.3.2.
---	---	---	--

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
<b>1 курс</b>			
1	Принципы построения автоматизированных систем управления	<b>Лекции (2 часа):</b> № 1. Общие принципы построения автоматизированных систем управления. № 2. Структура замкнутой системы управления. <b>Практические занятия (4 часа):</b> № 1-2. Общие принципы построения автоматизированных систем управления. № 3-4. Структура замкнутой системы управления <b>Самостоятельная работа (21 часов):</b> Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5	ПК-1.1.1. ПК-1.1.2. ПК-1.1.3. ПК-1.2.1. ПК-1.3.1. ПК-1.3.2.
2	Научные методы организации эксплуатации электроподвижного состава	<b>Лекции (2 часа):</b> № 3. Принципы организации эксплуатации электроподвижного состава. № 4. Принципы организации работы локомотивных бригад. <b>Практические занятия (4 часа):</b> № 5-6. Принципы организации эксплуатации электроподвижного состава. № 7-8. Принципы организации работы локомотивных бригад. <b>Самостоятельная работа (21 часов):</b> Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5	ПК-1.1.1. ПК-1.1.2. ПК-1.1.3. ПК-1.2.1. ПК-1.3.1. ПК-1.3.2.
3	Автоматизированная система управления Дирекции тяги ОАО "РЖД"	<b>Лекции (2 часа):</b> № 5. Принципы построения автоматизированной системы управления дирекции тяги, как составной части ОАО "РЖД". № 6. Принципы построения автоматизированной системы управления относительно сети железных дорог. <b>Практические занятия (4 часа):</b>	ПК-1.1.1. ПК-1.1.2. ПК-1.1.3. ПК-1.2.1. ПК-1.3.1. ПК-1.3.2.

		<p>№ 9-10. Принципы построения автоматизированной системы управления дирекции тяги, как составной части ОАО "РЖД".</p> <p>№ 11-12. Принципы построения автоматизированной системы управления относительно сети железных дорог.</p> <p><b>Самостоятельная работа (21 часов):</b> Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5</p>	
4	Автоматизированная система управления эксплуатационного линейного предприятия ОАО "РЖД"	<p><b>Лекции (2 часа):</b></p> <p>№ 7. Основные задачи автоматизированной системы управления в эксплуатационной работе.</p> <p>№ 8. Структура автоматизированной системы управления эксплуатационного линейного предприятия.</p> <p><b>Практические занятия (2 часа):</b></p> <p>№ 13. Основные задачи автоматизированной системы управления в эксплуатационной работе.</p> <p>№ 14. Структура автоматизированной системы управления эксплуатационного линейного предприятия</p> <p><b>Самостоятельная работа (21 часов):</b> Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5</p>	<p>ПК-1.1.1. ПК-1.1.2. ПК-1.1.3. ПК-1.2.1. ПК-1.3.1. ПК-1.3.2.</p>
5	Энергосберегающие технологии при эксплуатации электроподвижного состава	<p><b>Практические занятия (2 часа):</b></p> <p>№ 15. Автоматизированные системы учета расхода электроэнергии;</p> <p>№ 16. Автоматизированные системы учета дислокации электроподвижного состава.</p> <p><b>Самостоятельная работа (27 часов):</b> Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5</p>	<p>ПК-1.1.1. ПК-1.1.2. ПК-1.1.3. ПК-1.2.1. ПК-1.3.1. ПК-1.3.2.</p>

## 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	Принципы построения автоматизированных систем управления	4	8	–	17	29
2	Научные методы организации эксплуатации электроподвижного состава	4	8	–	17	29
3	Автоматизированная система управления Дирекции тяги ОАО "РЖД"	4	8	–	17	29

4	Автоматизированная система управления эксплуатационного линейного предприятия ОАО "РЖД"	4	4	–	17	25
5	Энергосберегающие технологии при эксплуатации электроподвижного состава	–	4	–	24	28
	<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>–</b>	<b>92</b>	<b>140</b>
<b>Контроль</b>						<b>4</b>
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						<b>144</b>

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Принципы построения автоматизированных систем управления	2	4	–	21	27
2	Научные методы организации эксплуатации электроподвижного состава	2	4	–	21	27
3	Автоматизированная система управления Дирекции тяги ОАО "РЖД"	2	4	–	21	25
4	Автоматизированная система управления эксплуатационного линейного предприятия ОАО "РЖД"	2	2	–	21	27
5	Энергосберегающие технологии при эксплуатации электроподвижного состава	–	2	–	27	29
	<b>Итого</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>–</b>	<b>111</b>	<b>135</b>
<b>Контроль</b>						<b>9</b>
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						<b>144</b>

## 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.ВУЗ».

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](http://ibooks.ru) («Айбуке»). – 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. Лисицин А.Л., Мугинштейн Л.А. Нестационарные режимы тяги. Техническое обеспечение перевозочного процесса. М.: Интекст, 1996.
2. Локомотивное хозяйство. Учебник для вузов ж.д. транспорта. / С.Я. Айзинбуд и др.; – М.: Транспорт, 1986, 263 с.
3. Айзинбуд С.Я., Кельперис П.И. Эксплуатация локомотивов. – М.: Транспорт, 1990, 261 с.
4. Нормирование расхода электроэнергии в грузовом движении на основе статистических методов. Исаев И.П., Феоктистов В.П., Сидоров Н.Н. Экспресс-инф. "Железнодорожный транспорт", вып. № 5, 1988.

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

- Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: [my.pgups.ru](http://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*  
25.04.2023 г.

В.О. Иващенко