

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.7 «Диагностика и контроль технического состояния высокоскоростного
транспорта»*

для направления подготовки
(13.04.02) *"Электроэнергетика и электротехника"*

по магистерской программе
«Высокоскоростной наземный транспорт»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2026

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Электрическая тяга».
Протокол № 6 от 30 января 2026 г.

Заведующий кафедрой
«Электрическая тяга»
30 января 2026 г.

_____ *А.М. Евстафьев*

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
30 января 2026 г.

_____ *В.В. Никитин*

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «*Диагностика и контроль технического состояния высокоскоростного транспорта*» (Б1.В.7) (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 знаний в области физических основ технической диагностики, неразрушающего контроля и методов оценки технического состояния деталей и узлов высокоскоростного транспорта, технологий технического диагностирования и принципов технического обслуживания подвижного состава, а также умений пользоваться типовыми методиками технической диагностики высокоскоростного подвижного состава.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение физических основ технической диагностики и неразрушающего контроля, методов оценки технического состояния высокоскоростного транспорта, приборов неразрушающего контроля и средств технической диагностики и оборудования подвижного состава, принципов технического обслуживания и методов прогнозирования ресурса тягового подвижного состава;
- овладение методиками диагностирования технического состояния узлов и агрегатов высокоскоростного подвижного состава в эксплуатации.

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.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2. Организация работ по техническому обслуживанию высокоскоростного железнодорожного подвижного состава	
ПК-2.1.2. <i>Знает современные методы технической диагностики и принципы контроля технического состояния высокоскоростного железнодорожного подвижного состава</i>	<i>Обучающийся знает:</i> – <i>современные методы технической диагностики технического состояния высокоскоростного железнодорожного подвижного состава;</i> – <i>современные принципы контроля технического состояния высокоскоростного железнодорожного подвижного состава;</i>
ПК-2.2.1. <i>Умеет пользоваться типовыми методиками технической</i>	<i>Обучающийся умеет:</i> – <i>пользоваться типовыми методиками технической диагностики высокоскоростного подвижного состава.</i>

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
диагностики высокоскоростного подвижного состава	

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	Модуль	
		2	3
Контактная работа (по видам учебных занятий)	64	32	32
В том числе:			
– лекции (Л)	16	-	16
– практические занятия (ПЗ)	32	32	-
– лабораторные работы (ЛР)	16	-	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	76	36	40
Контроль	40	4	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)		3	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	180/5	72/2	108/3

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль	
		1	2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	14	6	8
В том числе:			
– лекции (Л)	4	-	4
– практические занятия (ПЗ)	4	-	4
– лабораторные работы (ЛР)	6	6	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	153	62	91
Контроль	13	4	9
Форма контроля (промежуточной аттестации)		3	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	180/5	72/2	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	Основные понятия и определения технической диагностики	Лекции (2 часа): Предмет, задачи и основы методологии технической диагностики подвижного состава. Техническое диагностирование; контроль технического состояния; прогнозирование технического состояния; рабочее техническое диагностирование; тестовое техническое диагностирование; экспресс-диагностирование. Виды средств технического диагностирования; алгоритмы диагностирования; диагностические параметры; электровоз как объект диагностирования; классификация методов диагностирования электроподвижного состава; комплексная система диагностирования электроподвижного состава; человек оператор. Практические занятия (4 часа): Типовые задачи №1-2 Самостоятельная работа (10 часов): Изучение тематики раздела по источникам [1] – [3] п.8.5.	ПК-2.1.2 ПК-2.2.1
2	Диагностические модели (ДМ)	Лекции (2 часа): Определение ДМ. Назначение ДМ. Виды ДМ: аналитические модели; функциональные модели. Практические занятия (4 часа): Типовые задачи №3-4 Лабораторные работы (2 часа): Изучение автоматизированных рабочих мест оперативного управления поездной работой. Самостоятельная работа (10 часов): Изучение тематики раздела по источникам [1] – [3] п.8.5.	ПК-2.1.2 ПК-2.2.1
3	Расчет зависимости числовых характеристик контролируемых параметров от пробега	Лекции (2 часа): Метод расчета зависимостей числовых характеристик контролируемых параметров от пробега. Практические занятия (4 часа): Типовые задачи №5-6 Лабораторные работы (2 часа): Изучение автоматизированных рабочих мест эксплуатационного локомотивного депо. Самостоятельная работа (10 часов): Изучение тематики раздела по источникам [1] – [3] п.8.5.	ПК-2.1.2 ПК-2.2.1
4	Основы безразборной диагностики	Лекции (2 часа): Физические основы БДП. Диагностический сигнал и его источники. Колебательные	ПК-2.1.2 ПК-2.2.1

	подшипников качения (БДП)	величины, используемые при БДП. Измерение и обработка диагностического сигнала. Структура диагностирования для БДП. Технология состояния определения подшипников в условиях депо. Коммутация переменной составляющей тока. Практические занятия (4 часа): Типовые задачи №7-8 Лабораторные работы (2 часа): Изучение АРМ группы учета. Самостоятельная работа (10 часов): Изучение тематики раздела по источникам [1] – [3] п.8.5.	
5	Неразрушающий контроль (НК)	Лекции (2 часа): Магнитопорошковый метод контроля (МПК). Физические основы МПК. Способы реализации МПК. Виды и способы намагничивания деталей. Дефектоскопы и вспомогательные средства контроля. Магнитные индикаторы. Вихретоковый метод контроля (ВТК). Физические основы ВТК. Типы вихретоковых преобразователей (ВТП). Глубина проникновения вихревых токов в деталь. Принципы действия вихретокового дефектоскопа с параметрическим ВТП. Вихретоковые дефектоскопы. Технология ВТК. Ультразвуковой метод контроля (УЗК). Физические основы УЗК. Волны и их параметры. Акустические характеристики материалов. Преобразование волн на границе разделов двух сред. Условия прохождения и отражения волн. Влияние шероховатости поверхности на распространение волн. Излучение и приём волн. Устройство и характеристики пьезоэлектрического преобразователя. Принципы действия эхо-импульсного дефектоскопа. Сущность эхо-импульсного метода. Практические занятия (4 часа): Типовые задачи №9-10 Лабораторные работы (2 часа): Изучение автоматизированных рабочих мест, обеспечивающих безопасность перевозочного процесса. Самостоятельная работа (10 часов): Изучение тематики раздела по источникам [1] – [3] п.8.5.	ПК-2.1.2 ПК-2.2.1
6	Диагностика тяговых двигателей	Лекции (2 часа): Диагностика электроизоляционной конструкции. Диагностика магнитной	ПК-2.1.2 ПК-2.2.1

		системы. Диагностика коллекторно-щёточного аппарата. Практические занятия (4 часа): Типовые задачи №11-12 Лабораторные работы (2 часа): Изучение автоматизированной системы анализа безопасности. Самостоятельная работа (10 часов): Изучение тематики раздела по источникам [1] – [3] п.8.5.	
7	Понятие о прогнозировании технического состояния	Лекции (2 часа): Общие положения прогнозирования технического состояния. Методы прогнозирования состояния механического и электрического оборудования подвижного состава. Практические занятия (4 часа): Типовые задачи №13-16 Лабораторные работы (2 часа): Изучение автоматизированных рабочих мест ремонтного локомотивного депо. Самостоятельная работа (7 часов): Изучение тематики раздела по источникам [1] – [3] п.8.5.	ПК-2.1.2 ПК-2.2.1
8	Экспертные диагностические системы транспорта	Лекции (2 часа): Понятие экспертной системы. Организация экспертной системы. Практические занятия (4 часа): Типовые задачи №17-20 Лабораторные работы (4 часа): Система передачи данных ОАО «РЖД». Самостоятельная работа (9 часов): Изучение тематики раздела по источникам [1] – [3] п.8.5.	ПК-2.1.2 ПК-2.2.1

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Основные понятия и определения технической диагностики	Лекции (0,5 часа): Предмет, задачи и основы методологии технической диагностики подвижного состава. Техническое диагностирование; контроль технического состояния; прогнозирование технического состояния; рабочее техническое диагностирование; тестовое техническое диагностирование; экспресс-диагностирование. Виды средств технического диагностирования; алгоритмы диагностирования; диагностические	ПК-2.1.2 ПК-2.2.1

		параметры; электровоз как объект диагностирования; классификация методов диагностирования электроподвижного состава; комплексная система диагностирования электроподвижного состава; человек оператор. Практические занятия (0,5 часа): Типовые задачи №1-2 Самостоятельная работа (18 часов): Изучение тематики раздела по источникам [1] – [3] п.8.5.	
2	Диагностические модели (ДМ)	Лекции (0,5 часа): Определение ДМ. Назначение ДМ. Виды ДМ: аналитические модели; функциональные модели. Практические занятия (0,5 часа): Типовые задачи №3-4 Лабораторные работы (0,5 часа): Изучение автоматизированных рабочих мест оперативного управления поездной работой. Самостоятельная работа (18 часов): Изучение тематики раздела по источникам [1] – [3] п.8.5.	ПК-2.1.2 ПК-2.2.1
3	Расчет зависимости Числовых характеристик контролируемых параметров от пробега	Лекции (0,5 часа): Метод расчета зависимостей числовых характеристик контролируемых параметров от пробега. Практические занятия (0,5 часа): Типовые задачи №5-6 Лабораторные работы (0,5 часа): Изучение автоматизированных рабочих мест эксплуатационного локомотивного депо. Самостоятельная работа (18 часов): Изучение тематики раздела по источникам [1] – [3] п.8.5.	ПК-2.1.2 ПК-2.2.1
4	Основы безразборной диагностики подшипников качения (БДП)	Лекции (0,5 часа): Физические основы БДП. Диагностический сигнал и его источники. Колебательные величины, используемые при БДП. Измерение и обработка диагностического сигнала. Структура диагностирования для БДП. Технология состояния определения подшипников в условиях депо. Коммутация переменной составляющей тока. Практические занятия (0,5 часа): Типовые задачи №7-8 Лабораторные работы (1 час): Изучение АРМ группы учета. Самостоятельная работа (18 часов): Изучение тематики раздела по источникам [1] – [3] п.8.5.	ПК-2.1.2 ПК-2.2.1

5	Неразрушающий контроль (НК)	Лекции (0,5 часа): Магнитопорошковый метод контроля (МПК). Физические основы МПК. Способы реализации МПК. Виды и способы намагничивания деталей. Дефектоскопы и вспомогательные средства контроля. Магнитные индикаторы. Вихретоковый метод контроля (ВТК). Физические основы ВТК. Типы вихретоковых преобразователей (ВТП). Глубина проникновения вихретоков в деталь. Принципы действия вихретокового дефектоскопа с параметрическим ВТП. Вихретоковые дефектоскопы. Технология ВТК. Ультразвуковой метод контроля (УЗК). Физические основы УЗК. Волны и их параметры. Акустические характеристики материалов. Преобразование волн на границе разделов двух сред. Условия прохождения и отражения волн. Влияние шероховатости поверхности на распространение волн. Излучение и приём волн. Устройство и характеристики пьезоэлектрического преобразователя. Принципы действия эхо-импульсного дефектоскопа. Сущность эхо-импульсного метода. Практические занятия (0,5 часа): Типовые задачи №9-10 Лабораторные работы (1 час): Изучение автоматизированных рабочих мест, обеспечивающих безопасность перевозочного процесса. Самостоятельная работа (18 часов): Изучение тематики раздела по источникам [1] – [3] п.8.5.	ПК-2.1.2 ПК-2.2.1
6	Диагностика тяговых двигателей	Лекции (0,5 часа): Диагностика электроизоляционной конструкции. Диагностика магнитной системы. Диагностика коллекторно-щёточного аппарата. Практические занятия (0,5 часа): Типовые задачи №11-12 Лабораторные работы (1 час): Изучение автоматизированной системы анализа безопасности. Самостоятельная работа (18 часов): Изучение тематики раздела по источникам [1] – [3] п.8.5.	ПК-2.1.2 ПК-2.2.1
7	Понятие о прогнозировании технического состояния	Лекции (0,5 часа): Общие положения прогнозирования технического состояния. Методы прогнозирования состояния механического и	ПК-2.1.2 ПК-2.2.1

		электрического оборудования подвижного состава. Практические занятия (0,5 часа): Типовые задачи №13-16 Лабораторные работы (1 час): Изучение автоматизированных рабочих мест ремонтного локомотивного депо. Самостоятельная работа (22 часа): Изучение тематики раздела по источникам [1] – [3] п.8.5.	
8	Экспертные диагностические системы транспорта	Лекции (0,5 часа): Понятие экспертной системы. Организация экспертной системы. Практические занятия (0,5 часа): Типовые задачи №17-20 Лабораторные работы (1 час): Система передачи данных ОАО «РЖД». Самостоятельная работа (23 часа): Изучение тематики раздела по источникам [1] – [3] п.8.5.	ПК-2.1.2 ПК-2.2.1

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	Основные понятия и определения технической диагностики	2	4	-	10	16
2	Диагностические модели	2	4	2	10	18
3	Расчет зависимости числовых характеристик контролируемых параметров от пробега	2	4	2	10	18
4	Основы безразборной диагностики подшипников качения	2	4	2	10	18
5	Неразрушающий контроль	2	4	2	10	18
6	Диагностика тяговых двигателей	2	4	2	10	18
7	Понятие о прогнозировании технического состояния	2	4	2	7	15
8	Экспертные диагностические системы	2	4	4	9	19
	Итого	16	32	16	76	140
Контроль						40
Всего (общая трудоемкость, час.)						180

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7

1	Основные понятия и определения технической диагностики	0,5	0,5	-	18	19
2	Диагностические модели	0,5	0,5	0,5	18	19,5
3	Расчет зависимости числовых характеристик контролируемых параметров от пробега	0,5	0,5	0,5	18	19,5
4	Основы безразборной диагностики подшипников качения	0,5	0,5	1	18	20
5	Неразрушающий контроль	0,5	0,5	1	18	20
6	Диагностика тяговых двигателей	0,5	0,5	1	18	20
7	Понятие о прогнозировании технического состояния	0,5	0,5	1	22	24
8	Экспертные диагностические системы	0,5	0,5	1	23	25
	Итого	4	4	6	153	167
Контроль						13
Всего (общая трудоемкость, час.)						180

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 («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. Криворудченко В.Ф., Ахмеджанов Р.А. Современные методы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей и узлов подвижного состава железнодорожного транспорта. М.: Маршрут, 2005-436с.

2. Зеленченко А.П. Диагностика аппаратов и электрических цепей электровозов с помощью системы контроля и диагностики локомотива «ДОКТОР-ОЗО М». Методические указания к выполнению лабораторной работы. - С-Пб. ПГУПС, 2005-20с.

3. Зеленченко А.П. Диагностика тяговых двигателей с помощью диагностического комплекса «ДОКТОР-ОЗО М». Методические указания к выполнению лабораторной работы. - С-Пб. ПГУПС, 2006 - 32с.

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

30 января 2026 г.

_____ *А.П. Зеленченко*