

41

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

Кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



Л.С. Блажко

Л.С. Блажко

« 26 » 06 2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА» (СЗ.Б.13)

для специальности

23.05.03 (190300.65) «Подвижной состав железных дорог»

по специализации

«Вагоны»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2014

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Вагоны и вагонное хозяйство»

Протокол № 8 от «30» 06 2015 г.

Программа актуализирована и продлена на 2015/2016 учебный год
(приложение).

Заведующий кафедрой
«Вагоны и вагонное хозяйство»

«30» 06 2015 г.



Ю.П. Бороненко

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Вагоны и вагонное хозяйство»

Протокол № 10 от «27» 06 2016 г.

Программа актуализирована и продлена на 2016/2017 учебный год
(приложение).

Заведующий кафедрой
«Вагоны и вагонное хозяйство»

«27» 06 2016 г.



Ю.П. Бороненко

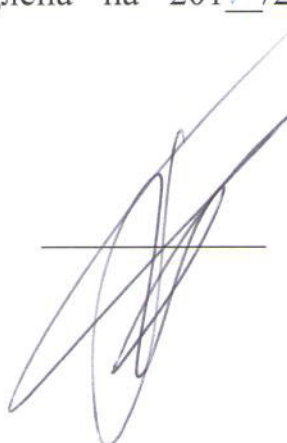
Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Вагоны и вагонное хозяйство»

Протокол № 9 от «25» 04 2017 г.

Программа актуализирована и продлена на 2017/2018 учебный год
(приложение).

Заведующий кафедрой
«Вагоны и вагонное хозяйство»

«25» 04 2017 г.



Ю.П. Бороненко

Программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Вагоны и вагонное хозяйство»

Протокол № 1 от «30» 08 2017 г.

Программа актуализирована и продлена на 2017/2018 учебный год
(приложение).

Заведующий кафедрой «Вагоны и вагонное
хозяйство»

«30» 08 2017 г.



Ю.П. Бороненко

Программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Вагоны и вагонное хозяйство»

Протокол № __ от «__» _____ 201__ г.

программа актуализирована и продлена на 201__/201__ учебный год
(приложение).

Заведующий кафедрой «Вагоны и вагонное
хозяйство»

«__» _____ 201__ г.

_____ Ю.П. Бороненко

программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Вагоны и вагонное хозяйство»

Протокол № __ от «__» _____ 201__ г.

Программа актуализирована и продлена на 201__/201__ учебный год
(приложение).

Заведующий кафедрой «Вагоны и вагонное
хозяйство»

«__» _____ 201__ г.

_____ Ю.П. Бороненко

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Вагоны и вагонное хозяйство»

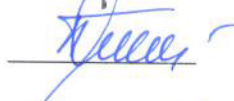
Протокол № 8 от «10» 06 2014 г.

Заведующий кафедрой
«Вагоны и вагонное хозяйство»
«10» 06 2014 г.



Ю.П. Бороненко

СОГЛАСОВАНО
Начальник Учебного управления
«23» 06 2014 г.



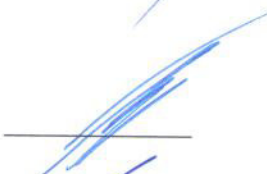
П.П. Якубчик

Начальник Управления по качеству
«19» 06 2014 г.



Т.М. Петрова

Декан факультета
«Транспортные и энергетические
системы»
«17» 06 2014 г.



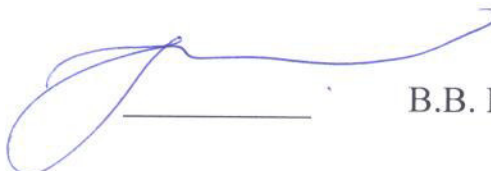
С.Н. Чуян

Декан Заочного факультета
«16» 06 2014 г.



Е.Ю. Мокейчев

Председатель методической комиссии
факультета
«Транспортные и энергетические
системы»
«11» 06 2014 г.



В.В. Никитин

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС, утвержденным 17 января 2011 г., приказ № 71 по специальности 23.05.03 (190300.65) «Подвижной состав железных дорог», по дисциплине «Техническая диагностика подвижного состава».

Целью изучения дисциплины «Техническая диагностика рельсового подвижного состава» является приобретение знаний в области диагностики (испытаний) рельсового подвижного состава, изучение методов и способов диагностики, а так же изучение принципов конструирования диагностических систем для уменьшения количества и объёма ремонтов и технического обслуживания, сокращения количества разборок агрегатов для оценки их технического состояния, а так же для снижения трудоёмкости и повышения рентабельности и качества ремонта.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- ознакомление студентов с системой технического диагностирования технического состояния, структурой и параметров систем;
- изучение студентами современных методов технической диагностики на вагоноремонтных предприятиях и испытательных лабораториях;
- рассмотрение средств и алгоритмов диагностирования, а так же ознакомление с первичными измерительными преобразователями.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

В результате изучения дисциплины студент должен:

ЗНАТЬ:

- основные методы обнаружения неисправностей подвижного состава и его узлов; системы технического диагностирования, виды диагностики (испытаний) рельсового подвижного состава.

УМЕТЬ:

- применять теоретические знания о системе диагностирования технического состояния с целью определения метода обнаружения неисправностей, применение тех или иных современных средств технического диагностирования и первичных измерительных преобразователей, разрабатывать рабочие программы и методики диагностирования (испытаний) рельсового подвижного состава.

ВЛАДЕТЬ:

- специальной терминологией, навыками работы с нормативной, проектной, технологической документацией и эксплуатационной документацией.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **профессиональных компетенций:**

ПК-4: способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны и коммерческих интересов;

ПК-15: владение основами устройства железных дорог, организации движения и перевозок; умением различать типы подвижного состава и его узлы, определять требования к конструкции подвижного состава; владением правилами технической эксплуатации железных дорог, основными методами организации работы железнодорожного транспорта, его структурных подразделений, основами правового регулирования деятельности железных дорог; владеет методами расчета организационно-технологической надежности производства, расчета продолжительности производственного цикла, методами оптимизации структуры управления производством, методами повышения эффективности организации производства, обеспечения безопасности и экологичности производственных процессов, применяемых на железнодорожном транспорте; ориентируется в технических характеристиках, конструктивных особенностях и правилах ремонта подвижного состава, способностью оценивать его технический уровень.

ПК-19: способностью применять методы и средства технических измерений, технические регламенты, стандарты и другие нормативные документы при технической диагностике подвижного состава, разрабатывать методы технического контроля и испытания продукции.

ПК-20: умением осуществлять диагностику и освидетельствование технического состояния подвижного состава и его частей, надзор за их безопасной эксплуатацией, разрабатывать и оформлять ремонтную документацию.

ПК-30: способностью контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, разрабатывать нормативно-технические документы.

3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Техническая диагностика подвижного состава» (СЗ.Б.13) относится к базовой части профессионального цикла и является обязательной дисциплиной.

Для ее изучения требуется предварительное освоение следующих дисциплин:

- История развития вагоностроения (С1.В.ДВ.1-1);
- Математика (С2.Б.1);
- Физика (С2.Б.2);
- Информатика (С2.Б.4);
- Термодинамика и теплопередача (С2.Б.7);
- Электротехника и электроника (С2.Б.10);
- Транспортная безопасность (СЗ.Б.3);
- Материаловедение и технология конструкционных материалов (СЗ.Б.5);
- Метрология, стандартизация и сертификация (СЗ.Б.6);
- Сопротивление материалов (СЗ.Б.9);
- Подвижной состав железных дорог (СЗ.Б.11);
- Организация обеспечения безопасности движения и автоматические тормоза (СЗ.Б.12);
- Надежность подвижного состава (СЗ.Б.14);
- Производство и ремонт подвижного состава (СЗ.Б.15);
- Конструирование и расчет вагонов (СЗ.Б.22).

Дисциплина «Техническая диагностика подвижного состава» служит основой для изучения следующих дисциплин.

- Информационные технологии и системы комплексного контроля технического состояния вагонов (С2.Б.11);
- Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава (СЗ.Б.16).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		VIII
Аудиторные занятия (всего)	59	59
В том числе:		
- лекции (Л)	36	36
- практические занятия (ПЗ)	-	-
- лабораторные работы (ЛР)	18	18
- контроль самостоятельной работы (КСР)	5	5
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	49	49
Форма контроля знаний	3	3
Общая трудоемкость: час/з.е.	108/3	108/3
Количество часов в интерактивной форме	22	22

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		IV
Аудиторные занятия (всего)	12	12
В том числе:		
- лекции (Л)	8	8
- практические занятия (ПЗ)	-	-
- лабораторные работы (ЛР)	4	4
- контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	92	92
Контроль (Эк + За), час	4	4
Контрольные работы, шт.	1	1
Форма контроля знаний	3, КЛР	3, КЛР
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3	108/3
Количество часов в интерактивной форме	6	6

Примечания: «Форма контроля знаний» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З*), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), контрольная работа (КЛР).

5. Содержание и структура дисциплины

5.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
Модуль 1		
1	Цель и задачи технической диагностики (испытаний).	Определение технической диагностики, способы осуществления, основные цели и задачи технической диагностики и испытаний. Техническое состояние объекта диагностирования.
2	Системы диагностирования технического состояния	Схема диагностирования. Объект диагностирования. Контролепригодность и ремонтпригодность. Классификация систем диагностирования: общие, локальные, функциональные и тестовые.
3	Классификация основных видов диагностирования при проведении испытаний	Для каждого объекта диагностирования в зависимости от модели, конструктивных особенностей, назначения выбираются те или иные виды испытаний. Испытания рельсового подвижного состава - достаточно большое множество, поэтому выбираем основные и создаём классификацию основных видов.
4	Разработка рабочей программы и методики диагностирования (испытаний)	Прежде, чем приступить к выполнению диагностирования (испытаний) необходимо разработать рабочую программу и методику, в которой должны быть отражены следующие моменты: объект диагностирования, цели и задачи, виды диагностирования, средства проведения, методика проведения, способы обработки результатов, выводы по результатам проведённого диагностирования.
Модуль 2		
5	Первичные измерительные преобразователи, датчики	Задача восприятия физической величины. По структурной схеме – четыре типа датчиков – двухзвенные, каскадные, дифференциальные и с компенсацией. Требования, предъявляемые к датчикам и преобразователям. Параметрические и генераторные (активные) датчики. Принцип действия генераторных датчиков. Пьезоэлектрические, фотоэлектрические датчики, тензорезисторы. Индуктивные и ёмкостные датчики. Ускоренные и уровнемеры.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
6	Диагностирование методом проведения испытаний на статическую прочность	Данный вид диагностирования проводится в специализированных испытательных лабораториях (центрах). Основной целью является оценка прочности конструкции при статическом нагружении. Для достижения поставленных целей используется разнообразное и достаточно сложное оборудование, в том числе для создания продольных усилий (до 3 МН) на раму рельсового подвижного состава – стенд для нагружения рам продольными статическими нагрузками.
7	Диагностирование методом проведения испытаний на прочность при погрузке (выгрузке)	Рельсовый подвижной состав, в основном используется для перевозки грузов и пассажиров. Процесс загрузки (выгрузки) может быть выполнен в достаточно простой форме (статической), так и сложной форме (динамической). В связи с этим, основной целью является оценка прочности конструкции в процессе загрузки (выгрузки) подвижного состава характерным, для него, грузом. При этом используются разнообразные подъёмно-транспортные механизмы и устройства, а так же различные виды грузов.
Модуль 3		
8	Диагностирование методом проведения испытаний на прочность при соударении	Один из основных видов испытаний. Проводится в специализированных испытательных лабораториях (центрах) на специальных стендах-горках. В отдельных случаях можно провести на прямом горизонтальном участке железнодорожного пути при помощи локомотива. При этом создаётся схема проведения испытаний, состоящая из нескольких единиц подвижного состава – бойка, испытуемого, подпора (упора). Основной целью является оценка прочности и устойчивости подвижного состава в процессе соударения, определение динамических напряжений в конструкции.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
9	Методы диагностирования при проведении ходовых прочностных и ходовых динамических испытаний	Достаточно дорогостоящий вид испытаний и проводится, в основном, на вновь спроектированном подвижном составе. Проводится на специализированных испытательных полигонах с возможностью движения опытного состава (локомотив - вагон-лаборатория - испытуемый) с высокими скоростями движения, вплоть до конструкционной скорости. Целями проведения являются: в первом случае – определение уровня, статистической повторяемости и частотного состава динамических напряжений возникающих при движении, а так же уточнение отдельных динамических сил; во втором случае – проверка общей работоспособности экипажа в движении, определение и оценка показателей ходовых качеств.

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Цель и задачи технической диагностики (испытаний).	2	-	-	2	4
2	Системы диагностирования технического состояния	3	-	2	4	9
3	Классификация основных видов диагностирования при проведении испытаний	3	-	-	2	5
4	Разработка рабочей программы и методики диагностирования (испытаний)	4	-	2	8	14
5	Первичные измерительные преобразователи, датчики	6	-	4	7	17
6	Диагностирование методом проведения испытаний на статическую прочность	6	-	4	7	17
7	Диагностирование методом проведения испытаний на прочность при погрузке (выгрузке)	4	-	2	6	12

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
8	Диагностирование методом проведения испытаний на прочность при соударении	4	-	4	7	15
9	Методы диагностирования при проведении ходовых прочностных и ходовых динамических испытаний	4	-	-	6	10

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Цель и задачи технической диагностики (испытаний).	0,5	-	-	2	2,5
2	Системы диагностирования технического состояния	0,5	-	-	8	8,5
3	Классификация основных видов диагностирования при проведении испытаний	0,5	-	-	7	7,5
4	Разработка рабочей программы и методики диагностирования (испытаний)	1,5	-	1	8	10,5
5	Первичные измерительные преобразователи, датчики	1	-	1	12	14
6	Диагностирование методом проведения испытаний на статическую прочность	1	-	1	16	18
7	Диагностирование методом проведения испытаний на прочность при погрузке (выгрузке)	1	-	-	14	15
8	Диагностирование методом проведения испытаний на прочность при соударении	1	-	1	15	17
9	Методы диагностирования при проведении ходовых прочностных и ходовых динамических испытаний	1	-	-	10	11

**6. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

№ п/п	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения
1	Цель и задачи технической диагностики (испытаний).	1. Дубинский В.А. Основы технической диагностики. Учебное пособие - СПб, ПГУПС, кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство», 2005 г. – 60 с.
2	Системы диагностирования технического состояния	2. Швалов Д.В., Шаповалов В.В. Системы диагностики подвижного состава. - М.: Маршрут 2005г. – 268 с.
3	Классификация основных видов диагностирования при проведении испытаний	3. Сафарбаков А.М., Лукьянов А.В., Пахомов С.В. Основы технической диагностики. - Иркутск: ИрГУПС 2006 г. – 217 с
4	Разработка рабочей программы и методики диагностирования (испытаний)	4. Додолев С.Г., Холодилов О.В. Диагностирование технических объектов методами неразрушающего контроля: Учебно-методическое пособие. Гомель: БелГУТ, 2013. – 40 с.
5	Первичные измерительные преобразователи, датчики	5. Неразрушающий контроль деталей вагонов. И.И. Лаптева, М.А. Колесников. - Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2012.-103 с.
6	Диагностирование методом проведения испытаний на статическую прочность	6. Техническая диагностика вагонов: учебник: в 2 ч. / Под ред. В.Ф. Криворудченко. — М.: ФГБОУ «УМЦ», 2013. Ч.1.
7	Диагностирование методом проведения испытаний на прочность при погрузке (выгрузке)	7. Техническая диагностика вагонов: учебник: в 2 ч. / Под ред. В.Ф. Криворудченко. М.: ФГБОУ «УМЦ», 2013. Ч. 2.
8	Диагностирование методом проведения испытаний на прочность при соударении	8. Нормы расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных), М.: ГосНИИВ–ВНИИЖТ, 1996. - 319 с.
9	Методы диагностирования при проведении ходовых прочностных и ходовых динамических испытаний	9. РД 24.050.37.95. Вагоны грузовые и пассажирские. Методы испытаний на прочность и ходовые качества. – ГосНИИВ, 1995 г., - 102 с.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине «Техническая диагностика подвижного состава» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство» и утвержденным заведующим кафедрой.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Все обучающиеся имеют доступ к электронным учебно-методическим комплексам (ЭУМК) по изучаемой дисциплине согласно персональным логинам и паролям.

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе (ЭБС) через сайт Научно-технической библиотеки Университета <http://library.pgups.ru/>, содержащей основные издания по изучаемой дисциплине.

ЭБС обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Додолев С.Г., Холодилев О.В. Диагностирование технических объектов методами неразрушающего контроля: Учебно-методическое пособие. Гомель: БелГУТ, 2013. – 40 с.
2. Неразрушающий контроль деталей вагонов. И.И. Лаптева, М.А. Колесников. - Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2012.-103 с.
3. Техническая диагностика вагонов: учебник: в 2 ч. / Под ред. В.Ф. Криворудченко. — М.: ФГБОУ «УМЦ», 2013. Ч.1.
4. Техническая диагностика вагонов: учебник: в 2 ч. / Под ред. В.Ф. Криворудченко. М.: ФГБОУ «УМЦ», 2013. Ч. 2.
5. Сафарбаков А.М., Лукьянов А.В., Пахомов С.В. Основы технической диагностики. - Иркутск: ИрГУПС 2006 г. – 217 с

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Дубинский В.А. Основы технической диагностики. Учебное пособие - СПб, ПГУПС, кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство», 2005 г. – 60 с.
2. Швалов Д.В., Шаповалов В.В. Системы диагностики подвижного состава. - М.: Маршрут 2005г. – 268 с.
3. Нормы расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных), М.: ГосНИИВ–ВНИИЖТ, 1996. - 319 с.
4. РД 24.050.37.95. Вагоны грузовые и пассажирские. Методы испытаний на прочность и ходовые качества. – ГосНИИВ, 1995 г., - 102 с.

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Техническая диагностика подвижного состава. [Электронный учебно-методический комплекс]: учебно-методический комплекс / ПГУПС. - СПб: ПГУПС, 2011. Адрес сайта <http://pgups.com>

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Техническая диагностика подвижного состава»:

- технические средства (компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, акустическая система и т.д.);
- методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);
- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, онлайн-энциклопедии и справочники, электронные учебные и учебно-методические материалы).

Кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство» обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- Microsoft Windows 7;
- Microsoft Word 2010;
- Microsoft Excel 2010;
- Microsoft PowerPoint 2010.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство» обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по специальности 23.05.03 (190300.65) «Подвижной состав железных дорог», и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит:

- помещения для проведения лабораторных работ (ауд. 4-001, 4-002, 4-003), укомплектованные специальной учебно-лабораторной мебелью, лабораторным оборудованием, лабораторными стендами, специализированными измерительными средствами в соответствии с перечнем лабораторных работ.

– помещения для проведения лекционных и практических занятий (ауд. 4-306, 4-002, 4-003), укомплектованные учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (настенным экраном с дистанционным управлением, подвижной доской, считывающим устройством для передачи информации в компьютер, мультимедийным проектором).

Разработчик программы
«20» 05 2014 г.



М.В. Зверев

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по дисциплине «Техническая диагностика подвижного состава» (СЗ.Б.13) на 2015/2016 учебный год актуализирована без изменений.

30.06.2015

Заведующий кафедрой «Вагоны и вагонное хозяйство»

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and lines, positioned between the text of the department head and the name of the signatory.

Ю.П. Бороненко

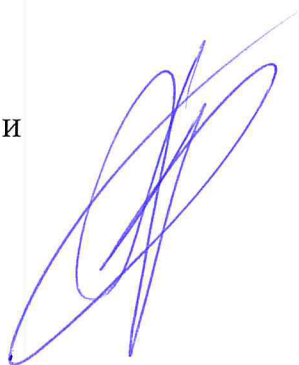
ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по дисциплине «Техническая диагностика подвижного состава» (СЗ.Б.13) на 2016/2017 учебный год актуализирована со следующими изменениями:

1. Наименование «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ФГБОУ ВПО ПГУПС) заменить на наименование «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ФГБОУ ВО ПГУПС).

27.06.2016

Заведующий кафедрой «Вагоны и вагонное хозяйство»



Ю.П. Бороненко