

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

06

2014 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

**«НАДЁЖНОСТЬ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА» (СЗ.Б.14)**

для специальности

23.05.03 (190300.65) «Подвижной состав железных дорог»

по специализации

«Технология производства и ремонта подвижного состава»

Форма обучения – очная

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

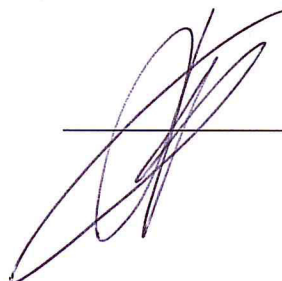
Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры  
«Вагоны и вагонное хозяйство»

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

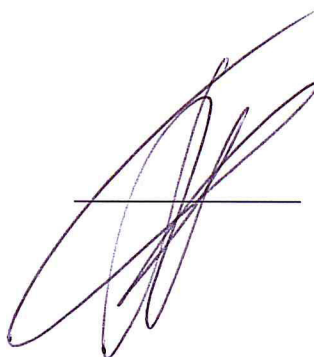
Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры  
«Вагоны и вагонное хозяйство»

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

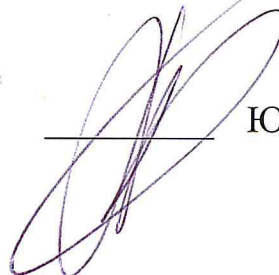
Программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры  
«Вагоны и вагонное хозяйство»

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

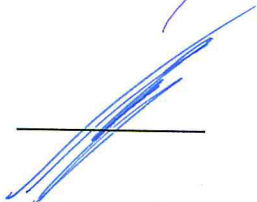
СОГЛАСОВАНО  
Начальник Учебного управления  
«23» 06 2014 г.

  
П.П. Якубчик

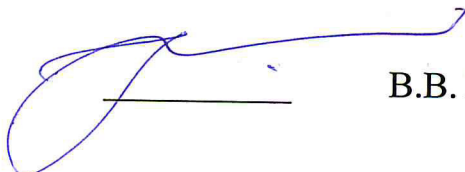
Начальник Управления по качеству  
«19» 06 2014 г.

  
Т.М. Петрова

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

  
С.Н. Чуюн

Председатель методической комиссии  
факультета  
«Транспортные и энергетические  
системы»  
«16» 06 2014 г.

  
В.В. Никитин

Заведующий кафедрой  
«Локомотивы и локомотивное  
хозяйство»  
«11» 06 2014 г.

  
Д.Н. Курилкин

## 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 «Надёжность подвижного состава».

Целью изучения дисциплины «Надёжность подвижного состава» является приобретение знаний о системе, порядке, методах оценки показателей надёжности, методам обработки результатов испытаний, а также методики оценки долговечности конструкций подвижного состава и его узлов с учётом деградиционных процессов.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- ознакомление студентов с терминами и определениями в области надёжности в технике;
- изучение студентами оценки долговечности конструкций и деталей подвижного состава;
- рассмотрение действующих нормативных документов в области надёжности.

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **ЗНАТЬ:**

- основные методы оценки показателей надёжности конструкций и определения количественных характеристик сопротивления усталости;

### **УМЕТЬ:**

- применять теоретические знания для проведения оценки долговечности узлов подвижного состава;

### **ВЛАДЕТЬ:**

- методами обработки экспериментальных данных при испытаниях на усталость и надёжность.

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

**ПК-18:** умением использовать математические и статистические методы для оценки и анализа показателей безопасности и надёжности подвижного состава.

**ПК-35:** способностью осуществлять поиск и проверку новых технических решений по совершенствованию подвижного состава, анализировать поставленные исследовательские задачи в областях проектирования и ремонта подвижного состава на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации.

### 3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Надёжность подвижного состава» (СЗ.Б.14) относится к базовой части профессионального цикла и является обязательной дисциплиной.

Для ее изучения требуется предварительное освоение следующих дисциплин:

- Материаловедение и технология конструкционных материалов (СЗ.Б.5);
- Сопротивление материалов (СЗ.Б.9);
- Подвижной состав железных дорог 1 (СЗ.Б.11).

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

- Организация обеспечения безопасности движения и автоматические тормоза (С1.Б.12);
- Техническая диагностика подвижного состава (СЗ.Б.13);
- Производство и ремонт подвижного состава 1 (СЗ.Б.15);
- Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава 1 (СЗ.Б.16);
- Разработка и постановка продукции на производство (СЗ.В.ОД.3);
- Научно-исследовательская работа (С5.Н);
- Производственная практика (С5.П);
- Преддипломная практика (С5.П);
- Итоговая государственная аттестация (С6).

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
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	18	18

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 разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
<b>Модуль 1</b>		
1	Надежность. Основные термины и определения. Испытания и диагностика подвижного состава	Термины и определения. Основные понятия надёжности в технике. Отказы и их классификация. Показатели безотказности. Показатели долговечности. Показатели сохраняемости. Показатели ремонтпригодности
2	Сопротивление усталости	Основные понятия в сопротивлении усталости. Цикл нагружения и его основные характеристики. Процесс накопления усталостных повреждений. Кривая усталости (кривая Вёллера, кривая выносливости). Уравнение кривой усталости
<b>Модуль 2</b>		
3	Применение гипотезы линейного суммирования повреждений и учет влияния асимметрии цикла при оценке долговечности подвижного состава	Гипотеза линейного суммирования повреждений. Асимметричный цикл нагружения. Диаграмма предельных напряжений (диаграмма Смита). Диаграмма предельных амплитуд (диаграмма Хейга) и её аппроксимации.
<b>Модуль 3</b>		
4	Оценка долговечности конструкций подвижного состава и его узлов	Оценка долговечности конструкций подвижного состава и его узлов по критерию усталостной прочности. Порядок проведения обработки результатов испытаний на усталость и надёжность.

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№	Наименование разделов дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Надежность. Основные термины и определения. Испытания и диагностика подвижного состава	8	-	-	5	13
2	Сопротивление усталости	10	-	8	18	36
3	Применение гипотезы линейного суммирования повреждений и учет влияния асимметрии цикла при оценке долговечности подвижного состава	6	-	-	8	14
4	Оценка долговечности конструкций подвижного состава и его узлов	12	-	10	18	40

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

№ п/п	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения
1	Надежность. Основные термины и определения. Испытания и диагностика подвижного состава	1. ТР ТС 001/2011 ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ТС «О безопасности железнодорожного подвижного состава», 2011 г. 66 с. Утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 15 июля 2011 г. № 710. Введён 02.08.2014. 2. ТР ТС 002/2011 ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ТС «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта», 2011 г. 66 с. Утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 15 июля 2011 г № 710. Введён 02.08.2014.
2	Сопротивление усталости	3. В.В. Лукин, П.С. Анисимов, В.Н. Котуранов и др. под ред. П.С. Анисимова. – 2-е изд., перераб. и доп. учебник «Конструирование и расчёт вагонов» –М.: ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2011. – 688 с.
3	Применение гипотезы линейного суммирования повреждений и учет влияния асимметрии цикла при оценке долговечности подвижного состава	4. ГОСТ 27.002-89 «Надёжность в технике. Основные понятия. Термины и определения». 5. РД 24.050.37.95. Вагоны грузовые и пассажирские. Методы испытаний на прочность и ходовые качества. – ГосНИИВ, 1995 г., - 102 с. 6. Нормы расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных), М.: ГосНИИВ–ВНИИЖТ, 1996. - 319 с. 7. ГОСТ 23207-78 «Сопротивление усталости. Основные термины, определения и обозначения».
4	Оценка долговечности конструкций подвижного состава и его узлов	8. ГОСТ 25.502-79 «Расчеты и испытания на прочность в машиностроении. Методы механических испытаний металлов. Методы испытаний на усталость». 9. ГОСТ 25.507-85 «Расчеты и испытания на прочность в машиностроении. Методы испытаний на усталость при эксплуатационных режимах нагружения. Общие требования». 10. П.А. Устич, В.А. Карпышев, М.Н. Овечников, Под ред. П.А. Устича. «Надежность рельсового нетягового подвижного состава» М.: ИГ «Вариант» 1999 г. 416 с.



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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Надёжность 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. ТР ТС 001/2011 ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ТС «О безопасности железнодорожного подвижного состава», 2011 г. 66 с. Утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 15 июля 2011 г. № 710. Введён 02.08.2014.
2. ТР ТС 002/2011 ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ТС «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта», 2011 г. 66 с. Утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 15 июля 2011 г № 710. Введён 02.08.2014.
3. В.В. Лукин, П.С. Анисимов, В.Н. Котуранов и др. под ред. П.С. Анисимова. – 2-е изд., перераб. и доп. учебник «Конструирование и расчёт вагонов» –М.: ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном» транспорте», 2011. – 688 с.

### **8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. ГОСТ 27.002-89 «Надёжность в технике. Основные понятия. Термины и определения».
2. РД 24.050.37.95. Вагоны грузовые и пассажирские. Методы испытаний на прочность и ходовые качества. – ГосНИИВ, 1995 г., - 102 с.
3. Нормы расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных), М.: ГосНИИВ–ВНИИЖТ, 1996. - 319 с.
4. ГОСТ 23207-78 «Сопротивление усталости. Основные термины, определения и обозначения».
5. ГОСТ 25.502-79 «Расчеты и испытания на прочность в машиностроении. Методы механических испытаний металлов. Методы испытаний на усталость».
6. ГОСТ 25.507-85 «Расчеты и испытания на прочность в машиностроении. Методы испытаний на усталость при эксплуатационных режимах нагружения. Общие требования».
7. П.А. Устич, В.А. Карпышев, М.Н. Овечников, Под ред. П.А. Устича. «Надежность рельсового нетягового подвижного состава» М.: ИГ «Вариант» 1999 г. 416 с.

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

1. Надежность 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 «Надежность 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, компьютерный лабораторный практикум 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**

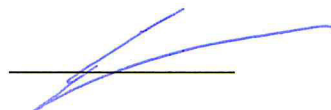
Материально-техническая база кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство» обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по специальности 23.05.03 (190300.65) «Подвижной состав железных дорог», и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит:

- помещения для проведения лабораторных работ (ауд. 4-002, 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  
«15» мая 2014 г.



А.Н. Смирнов

## ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по дисциплине «Надежность подвижного состава» (СЗ.Б.14) 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 a long horizontal stroke extending to the right.

Ю.П. Бороненко

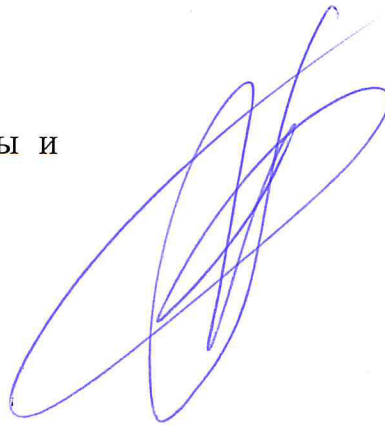
## ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по дисциплине «Надежность подвижного состава» (СЗ.Б.14) 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