

50

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

06 2014 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«КОНСТРУИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ВАГОНОВ» (СЗ.Б.22)

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

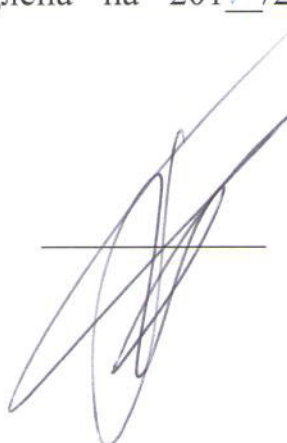
Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры  
«Вагоны и вагонное хозяйство»

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

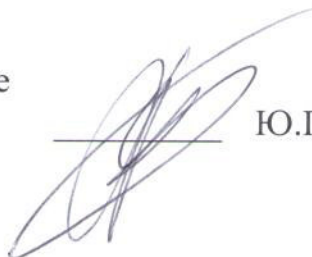
Программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры  
«Вагоны и вагонное хозяйство»

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.



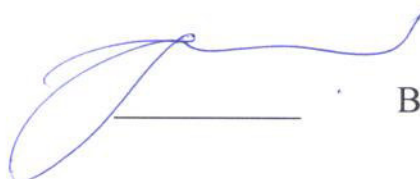
С.Н. Чуян

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 «Конструирования и расчет вагонов».

Целью освоения дисциплины «Конструирования и расчет вагонов» является приобретение знаний, умений и навыков в области устройства, расчета, проектирования и испытаний вагонов.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- ознакомление студентов со стадиями и этапами проектирования вагонов;
- изучение студентами нормативных документов определяющих нагрузки, действующие на вагоны и методов расчета данных нагрузок.
- изучение студентами современных методов расчета и проектирования вагонов;
- рассмотрение теоретических основ используемых методов расчета.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **ЗНАТЬ:**

конструкцию грузовых и пассажирских вагонов, основы их проектирования и расчета, характеристики вагонного парка, его классификацию и перспективы развития, новые типы грузовых и пассажирских вагонов; методы выбора типов и параметров вагона; основные положения конструкторской и технологической подготовки производства вагонов; задачи и методы предпроектных исследований; силы, действующие на вагон, методы их расчета и нормирования; методы расчета напряжений и запасов прочности, оценки ходовых качеств вагона, применяемые в вагоностроении материалы; методы анализа конструкций прочности и надежности узлов и элементов вагонов, особенности устройства и расчетов кузовов грузовых и пассажирских вагонов; методы испытания вагонов.

### **УМЕТЬ:**

различать типы вагонов, ориентироваться в их технических характеристиках; определять показатели качества и безопасности конструкций кузовов и узлов вагонов при действии основных нагрузок, определяемых нормативными документами; анализировать конструкции, прочность и надежность узлов и элементов вагонов; проектировать вагоны и определять их параметры с использованием информационных технологий.

## **ВЛАДЕТЬ:**

методами экспертизы прочностных и динамических характеристик конструкций кузов и узлов вагонов при действии основных нагрузок; владеть инженерными методами расчета и конструкций кузовов и узлов грузовых и пассажирских вагонов; методами анализа конструкций, прочности и надежности вагонов и их узлов; способами производства вагонов и выборами их параметров.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**:

— знанием устройства вагонов и взаимодействия их узлов и деталей; умением различать типы вагонов, ориентироваться в их технических характеристиках, определять требования к конструкциям вагонов; умением определять параметры вагонов, показатели качества и безопасности конструкций кузовов и узлов грузовых и пассажирских вагонов при действии основных нагрузок и использованием компьютерных технологий; владеть основными характеристиками эксплуатируемого и нового вагонного парка, методами расчета и нормирования сил, действующих на вагон, методами расчета напряжений и запасов прочности, методами анализа конструкций, прочности и надежности вагонов и их узлов, основными положениями конструкторской и технологической подготовки производства вагонов (ПСК-2.1, ПСК-2.2);

— Способностью выполнять расчеты типовых элементов технологических машин и подвижного состава на прочность, жесткость и устойчивость, оценивать динамические силы, действующие на детали и узлы подвижного состава, формировать нормативные требования к показателям безопасности, выполнять расчеты динамики подвижного состава и термодинамический анализ теплотехнических устройств, и кузов подвижного состава (ПК-33);

— Умением проводить научные исследования и эксперименты, анализировать, интерпретировать и моделировать на основе существующих научных концепций работу деталей и узлов вагонов (ПК-36);

— Умением составлять описание проводимых исследований и разрабатываемых проектов, собирать данные для составления отчетов и обзоров (ПК-38).

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

Дисциплина «Конструирование и расчет вагонов» (С3.Б.22) 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);
- Теоретическая механика (С2.Б.3);
- Химия (С2.Б.5);
- Термодинамика и теплопередача (С2.Б.7);
- Гидравлика (С2.В.ОД.1);
- Вычислительные методы в инженерных расчетах (С2.В.ДВ.1-1);
- Прикладные вопросы математики (С2.В.ДВ.1-2);
- Материаловедение и технология конструкционных материалов (С3.Б.5);
- Основы электропривода технологических установок (С3.Б.7);
- Теория механизмов и машин (С3.Б.8);
- Сопротивление материалов (С3.Б.9);
- Детали машин и основы конструирования (С3.Б.10);
- Подвижной состав железных дорог (С3.Б.11);
- Основы механики подвижного состава (С3.Б.19);
- Электрические машины (С3.Б.21);
- Математические модели в САПР вагонов и их техническое обслуживание (С3.В.ОД.3);
- Устройство и основы расчета систем внутреннего оборудования пассажирских вагонов (С3.В.ДВ.1-1);
- Устройство и основы расчета систем внутреннего оборудования грузовых вагонов (С3.В.ДВ.1-2).

Дисциплина «Конструирование и расчет вагонов» (СЗ.Б.22) служит основой для изучения следующих дисциплин:

- Техническая диагностика подвижного состава (СЗ.Б.13);
- Производство и ремонт подвижного состава (СЗ.Б.15);
- Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава (СЗ.Б.16);
- Теория тяги поездов (СЗ.Б.20);
- Тормозные системы вагонов (теория, конструкция, расчет) (СЗ.Б.24);
- Автоматизированное проектирование подвижного состава (СЗ.В.ОД.2);
- Современные методы моделирования динамики вагонов (СЗ.В.ДВ.3-1);
- Научно-исследовательская работа (С5.Н);
- Производственная практика (С5.П);
- Преддипломная практика (С5.П);
- Итоговая государственная аттестация (С6).



#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	Семестр
		6	7
Аудиторные занятия (всего)	122	90	32
В том числе:			
– лекции (Л)	52	36	16
– практические занятия (ПЗ)	36	36	-
– лабораторные работы (ЛР)	34	18	16
– контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	94	72	22
Подготовка к экзамену	36	-	36
Форма контроля знаний	З, Э, КП	З	Э, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	252/7	162/4,5	90/2,5
Количество часов в интерактивной форме	40	24	16

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Курс	Курс
		4	5
Аудиторные занятия (всего)	24	24	12
В том числе:			
– лекции (Л)	12	8	4
– практические занятия (ПЗ)	-	-	-
– лабораторные работы (ЛР)	12	8	4
– контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	215	155	60
Контроль (Эк + За), час	13	9	4
Контрольные работы, шт.	-	-	-
Подготовка к экзамену	-	-	-
Форма контроля знаний	З, Э, КП	Э	З, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	252/7	180/5	72/2
Количество часов в интерактивной форме	8	8	-

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
<b>Модуль 1</b>		
1	Нормативные акты, регламентирующие показатели, прочностные и ходовые качества.	1.1 Основные положения расчета, на прочность приведенные в «Нормах расчета и проектирования вагонов, железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных)»  1.2 Требования к подвижному составу приведенные в «Правилах технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации»  .
<b>Модуль 2</b>		
2	Материалы, используемые в конструкциях вагонов и допускаемые напряжения.	Требования к материалам, используемым для вагоностроения согласно «Норм расчета и проектирования вагонов, железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных)
<b>Модуль 3</b>		
3	Конструирование и расчет на прочность колесных пар и буксовых узлов	Требование у колесным парам согласно ГОСТ 4835-2013. Требования к цельнокатаным колесам приведенные в ГОСТ 10791-2011. Требования к осям колесных пар в соответствии с ГОСТ 31334-2007

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
<b>Модуль 4</b>		
4	Конструирование и расчет упругих и демпфирующих элементов вагонов.	Расчет цилиндрических пружин. Концентрация напряжений на внутренних волокнах в цилиндрических пружинах. Выбор параметров цилиндрических пружин. Требования к гидравлическим и фрикционным гасителям колебаний.
<b>Модуль 5</b>		
5	Конструирование и расчет ударно-тяговых приборов вагонов	Требования к ударно-тяговым приборам приведенные в «Нормах расчета и проектирования вагонов, железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных)», классификация поглощающих аппаратов по энергоемкости. Выбор параметров поглощающих аппаратов.
<b>Модуль 6</b>		
6	Конструирование и расчет ходовых частей грузовых вагонов	Требования к тележкам грузовых вагонов приведенные в ГОСТ 9246-13. Типы тележек грузовых вагонов. Рекомендации по проектированию тележек грузовых вагонов приведенные в «Нормах расчета и проектирования вагонов, железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных)».
<b>Модуль 7</b>		
7	Конструирование и расчет ходовых частей пассажирских вагонов	Требования к тележкам пассажирских вагонов приведенные в ГОСТ 10527-84* и ГОСТ Р 55821-2013 Тележки пассажирских вагонов локомотивной тяги. Технические условия. . Типы тележек пассажирских вагонов. Проектирование тележек пассажирских вагонов.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
<b>Модуль 8</b>		
8	Конструирование и расчет кузов пассажирских вагонов	Основные типы кузовов пассажирских вагонов. Выбор параметров кузовов пассажирских вагонов. Расчет кузова пассажирского вагона как двух опорной балки. Уточненный расчет кузова пассажирского вагона методом конечных элементов с использованием пакета прикладных программ ANSYS.
<b>Модуль 9</b>		
9	Конструирование и расчет кузов грузовых вагонов	Рекомендации по проектированию кузов грузовых вагонов приведенные в «Нормах расчета и проектирования вагонов, железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных)». Особенности расчета полувагонов. Особенности расчета цистерн. Особенности расчета вагонов-хопперов. Особенности расчета крытых вагонов. Расчет кузовов грузовых вагонов методом конечных элементов с использованием пакета прикладных программ ANSYS. Расчет котла цистерны на устойчивость.
<b>Модуль 10</b>		
10	Виды и методы испытаний вагонов	Виды и методы испытания вагонов установленные РД 24.050.37-95. Основные требования к разработки программ и методик испытаний.

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Содержание раздела</b>
<b>Модуль 11</b>		
11	Система разработки и постановки на производство вагонов.	Основные требования к разработке и постановки на производства продукции согласно ГОСТ 15.201-2001 и ГОСТ 15.902-2014. Специфика постановки на производство продукции для железнодорожного транспорта.

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование разделов дисциплины</b>	<b>л</b>	<b>пз</b>	<b>лр</b>	<b>срс</b>	<b>Всего</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
1	Нормативные акты, регламентирующие показатели, прочностные и ходовые качества.	2			9	11
2	Материалы, используемые в конструкциях вагонов и допускаемые напряжения.	2			9	11
3	Конструирование и расчет на прочность колесных пар и буксовых узлов	6			9	15
4	Конструирование и расчет упругих и демпфирующих элементов вагонов	6		4	9	19
5	Конструирование и расчет ударно-тяговых приборов вагонов	4			9	13
6	Конструирование и расчет ходовых частей грузовых вагонов	8	9	10	9	36
7	Конструирование и расчет ходовых частей пассажирских вагонов	8	9	8	9	34
8	Конструирование и расчет кузов пассажирских вагонов	4	9	4	9	26
9	Конструирование и расчет кузов грузовых вагонов	8	9	8	9	34
10	Виды и методы испытаний вагонов	2			9	11
11	Система разработки и постановки на производство вагонов	2			4	6

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	л	пз	лр	срс	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Нормативные акты, регламентирующие показатели, прочностные и ходовые качества.	1			21	22
2	Материалы, используемые в конструкциях вагонов и допускаемые напряжения.	1			21	22
3	Конструирование и расчет на прочность колесных пар и буксовых узлов	1			21	22
4	Конструирование и расчет упругих и демпфирующих элементов вагонов	1			21	22
5	Конструирование и расчет ударно-тяговых приборов вагонов	1			21	22
6	Конструирование и расчет ходовых частей грузовых вагонов	1		3	21	25
7	Конструирование и расчет ходовых частей пассажирских вагонов	1		3	21	25
8	Конструирование и расчет кузов пассажирских вагонов	1		3	21	25
9	Конструирование и расчет кузов грузовых вагонов	2		3	21	25
10	Виды и методы испытаний вагонов	1			21	22
11	Система разработки и постановки на производство вагонов	1			5	6

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

№ п/п	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения
1	Нормативные акты, регламентирующие показатели, прочностные и ходовые качества.	1 В.В. Лукин, П.С. Анисимов, В.Н. Котуранов и др. Конструирование и расчет вагонов: учебник. – М.: ФГОУ «УМЦ ЖДТ». 2011. – 688 с.
2	Материалы, используемые в конструкциях вагонов и допускаемые напряжения.	2 Ю.П.Бороненко, А.М.Орлова, Е.А.Рудакова. Проектирование ходовых частей вагонов. ч.1, Проектирование рессорного подвешивания двухосных тележек грузовых вагонов - Учебное пособие, СПб: ПГУПС, 2003. –50с
3	Конструирование и расчет на прочность колесных пар и буксовых узлов	3 Ю.П.Бороненко, А.М.Орлова, Е.А.Рудакова. Проектирование ходовых частей вагонов. ч.2, Проектирование рам двухосных тележек грузовых вагонов - Учебное пособие, СПб: ПГУПС, 2005. –50с
4	Конструирование и расчет упругих и демпфирующих элементов вагонов	4 Цыган Б.Г., Цыган А.Б. Вагоностроительные конструкции (изготовление, модернизация, ремонт): Монография. – Издательство «Кременчуг», 2005. – 745 с.
5	Конструирование и расчет ударно-тяговых приборов вагонов	
6	Конструирование и расчет ходовых частей грузовых вагонов	
7	Конструирование и расчет ходовых частей пассажирских вагонов	
8	Конструирование и расчет кузов пассажирских вагонов	
9	Конструирование и расчет кузов грузовых вагонов	
10	Виды и методы испытаний вагонов	
11	Система разработки и постановки на производство вагонов	

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Конструирования и расчет вагонов» 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. В.В. Лукин, П.С. Анисимов, В.Н. Котуранов и др. Конструирование и расчет вагонов: учебник. – М.: ФГОУ «УМЦ ЖДТ». 2011. – 688 с.
2. ГОСТ 9238-2013 «Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений»
3. ГОСТ 9246-2013 «Тележки двухосные трехэлементные грузовых вагонов железных дорог колеи 1520 мм . Общие технические условия.»
4. ГОСТ 32400-2013 «Рама боковая и балка надрессорная литые тележек железнодорожных грузовых вагонов. Технические условия»
5. ГОСТ 15.902-2014 «Система разработки и постановки продукции на производство. Железнодорожный подвижной состав. Порядок разработки и постановки на производство.»
6. ГОСТ Р 55821-2013 Тележки пассажирских вагонов локомотивной тяги. Технические условия
7. ГОСТ 4835-2013 «Колесные пары железнодорожных вагонов. Технические условия»
8. ГОСТ 31334-2007 «Оси для подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм. Технические условия»



9. Технический регламент таможенного союза «О безопасности железнодорожного подвижного состава» ТР ТС 001/2011.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. «Нормы расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных) с изменениями и дополнениями 2000 и 2002 г.», ГосНИИВ-ВНИИЖТ, Москва, 1996.
2. РД 24.050.37-95 Вагоны грузовые и пассажирские. Методы испытаний на прочность и ходовые качества
3. ГОСТ 10527-84\* «Тележки двухосные пассажирских вагонов магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Технические условия».
4. ГОСТ Р 15.201-2000. Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство.
5. Цыган Б.Г., Цыган А.Б. Вагоностроительные конструкции (изготовление, модернизация, ремонт): Монография. – Издательство «Кременчуг», 2005. – 745 с.

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

1. Сайт Научно-технической библиотеки Университета <http://library.pgups.ru>

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Ю.П.Бороненко, А.М.Орлова, Е.А.Рудакова. Проектирование ходовых частей вагонов. ч.1, Проектирование рессорного подвешивания двухосных тележек грузовых вагонов - Учебное пособие, СПб: ПГУПС, 2003. –50с
2. Ю.П.Бороненко, А.М.Орлова, Е.А.Рудакова. Проектирование ходовых частей вагонов. ч.1, Проектирование рам двухосных тележек грузовых вагонов - Учебное пособие, СПб: ПГУПС, 2005. – 50с

## **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 «Конструирования и расчет вагонов»:

— технические средства (компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, акустическая система и т.д.);

— методы обучения с использованием информационных технологий (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;

AutoCAD;

SolidWorks;

ANSYS;

ANSYSWORKBENCH.

## 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. 4-003, 5-102), 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, 4-003), 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



И.В.Федоров

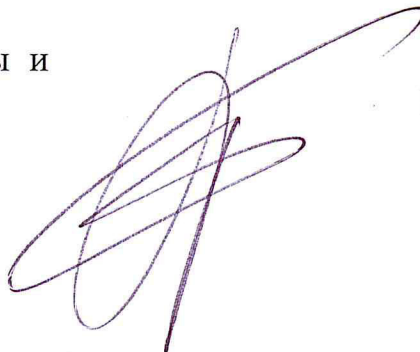
«12» 05 2014 г.

## ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по дисциплине «Конструирование и расчет вагонов» (СЗ.Б.22) на 2015/2016 учебный год актуализирована без изменений.

30.06.2015

Заведующий кафедрой «Вагоны и вагонное хозяйство»

A handwritten signature in purple ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Ю.П. Бороненко

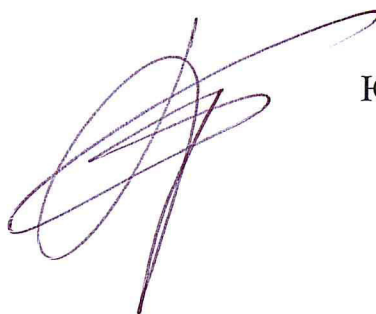
## ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по дисциплине «Конструирование и расчет вагонов» (СЗ.Б.22) 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