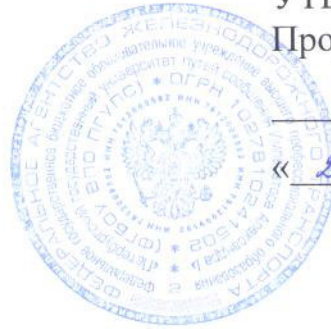


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВПО ПГУПС)

Кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



Л.С. Блажко

« 26 »

06

2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**«УСТРОЙСТВО И ОСНОВЫ РАСЧЕТА СИСТЕМ ВНУТРЕННЕГО
ОБОРУДОВАНИЯ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ» (СЗ.В.ДВ.1)**

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

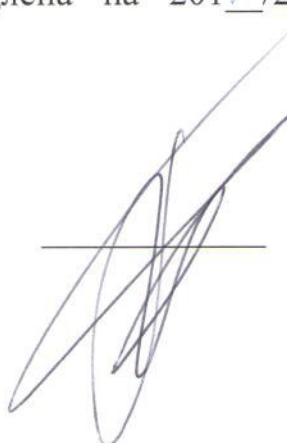
Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Вагоны и вагонное хозяйство»

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.



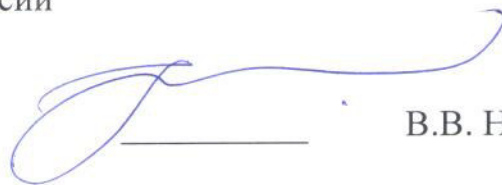
С.Н. Чуян

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 «Устройство и основы расчёта систем внутреннего оборудования грузовых вагонов».

Целью изучения дисциплины «Устройство и основы расчёта систем внутреннего оборудования грузовых вагонов» является формирование у студентов комплекса знаний об устройстве, принципах расчёта для проектирования внутреннего оборудования грузовых вагонов, в частности, изотермического подвижного состава, на основе глубоких теоретических в области теплотехники и теплоэнергетики, устройства и конструирования вагонов.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

- формирование у студентов теоретических и практических знаний об особенностях конструкций изотермических вагонов и контейнеров;
- обладание навыками практических основ расчёта систем внутреннего оборудования специализированных вагонов и контейнеров.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

общее устройство изотермического подвижного состава; основные особенности изотермических вагонов и контейнеров, основы теплотехнического расчёта для выбора холодильного оборудования рефрижераторных вагонов и контейнеров;

УМЕТЬ:

выполнить расчёт элементов системы рефрижераторного вагона или контейнера, оценить его надёжность и работоспособность, применять теоретические знания об основах расчётов с целью выбора и компоновки внутреннего оборудования рефрижераторного подвижного состава в соответствии с требованиями нормативной документации, предъявляемых к условиям перевозки грузов;

ВЛАДЕТЬ:

нормативно-технической документацией по основным системам изотермических вагонов и контейнеров, информацией о развитии скоропортящихся грузов, техническом обслуживании в эксплуатации с учётом требований санитарной и экологической безопасности.

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

– готовностью к организации проектирования подвижного состава; уметь разрабатывать кинематические схемы машин и механизмов, определять параметры их силовых приводов, подбирать электрические машины для типовых механизмов и машин, обосновывать выбор типовых передаточных механизмов к конкретным машинам; владением основами механики и методами выбора мощности, элементной базы и режима работы электропривода технологических установок; владением технологиями разработки конструкторской документации, эскизных, технических и рабочих проектов элементов подвижного состава и машин, нормативно-технических документов с использованием компьютерных технологий (**ПК-32**);

– способностью выполнять расчеты типовых элементов технологических машин и подвижного состава на прочность, жесткость и устойчивость, оценить 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 кузовов подвижного состава (**ПК-33**).

3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Устройство и основы расчета систем внутреннего оборудования грузовых вагонов» (С3.В.ДВ.1) относится к базовой части профессионального цикла и является дисциплиной по выбору.

Для ее изучения требуется предварительное освоение следующих дисциплин:

Для очной формы обучения:

- История транспорта (С1.В.ОД.1);
- История развития вагоностроения (С1.В.ДВ.1-1);
- Математика (С2.Б.1);
- Физика (С2.Б.2);
- Термодинамика и теплопередача (С2.Б.7);
- Подвижной состав железных дорог (С3.Б.11).

Для заочной формы обучения:

- История транспорта (С1.В.ОД.1);
- История развития вагоностроения (С1.В.ДВ.1-1);
- Математика (С2.Б.1);
- Физика (С2.Б.2);
- Термодинамика и теплопередача (С2.Б.7);

- Подвижной состав железных дорог (СЗ.Б.11).

Дисциплина «Устройство и основы расчета систем внутреннего оборудования грузовых вагонов» служит основой для изучения последующих дисциплин.

Для очной формы обучения:

- Производство и ремонт подвижного состава (СЗ.Б.15);
- Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава (СЗ.Б.16);
- Организация производства (СЗ.Б.17);
- Конструирование и расчёт вагонов (СЗ.Б.22).

Для заочной формы обучения:

- Производство и ремонт подвижного состава (СЗ.Б.15);
- Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава (СЗ.Б.16);
- Организация производства (СЗ.Б.17);
- Конструирование и расчёт вагонов (СЗ.Б.22).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
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)	13	13
Подготовка к экзамену	-	-
Форма контроля знаний	3	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	72/2	72/2
Количество часов в интерактивной форме	18/12	18/12

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		4
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)	56	56
Контроль (Эк + За), час	4	4
Контрольные работы, шт.	4	4
Подготовка к экзамену	-	-
Форма контроля знаний	3, Э, КП	3, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	72/2	72/2
Количество часов в интерактивной форме	4/2	4/2

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	Введение о системах внутреннего оборудовании рефрижераторных вагонов и контейнеров.	1.1 Общие понятия о системах внутреннего оборудования грузовых вагонов и назначение внутреннего оборудования изотермических вагонов и контейнеров. 1.2 Существующие типы агрегатов внутреннего оборудования.
Модуль 2		
2	Теплотехнические качества изотермических вагонов и контейнеров.	2.1 Основные технические характеристики для определения теплопередающих свойств кузова. 2.2 Теплоизоляционные материалы. 2.3 Расчёт приведённого коэффициента теплопередачи.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
Модуль 3		
3	Физические основы работы холодильно-отопительного и энергосилового оборудования рефрижераторного подвижного состава.	<p>3.1 Принципы получения низких температур. Естественное и искусственное охлаждение. Хладагенты и хладоносители. Холодопроизводительность.</p> <p>3.2 Принцип работы компрессионной холодильной машины. Холодильный цикл. Термодинамическая диаграмма. Построение теоретического и действительного холодильных циклов на термодинамической диаграмме.</p> <p>3.3 Термодинамические основы работы двигателя внутреннего сгорания. Идеальный цикл дизеля. Индикаторные показатели. Действительный цикл четырёхтактного дизельного двигателя.</p>
Модуль 4		
4	Расчёт холодильно-отопительного оборудования рефрижераторного подвижного состава, термодинамический анализ и выбор конструктивных элементов компрессионных холодильных машин	<p>4.1 Уравнение теплового баланса. Теплопритоки к вагону.</p> <p>4.2 Расчёта одноступенчатой холодильной машины и выбор компрессора.</p> <p>4.3 Принципиальное устройство компрессора, как газовой машины.</p> <p>4.4 Расчёт и выбор теплообменных аппаратов холодильной машины.</p>
Модуль 5		
5	Устройство холодильных машин и их конструктивных элементов. Режимы работы холодильно-отопительного оборудования	<p>5.1 Устройство компрессоров, типы, особенности конструкций в холодильных машинах.</p> <p>5.2 Устройство теплообменных аппаратов холодильных машин рефрижераторных вагонов и контейнеров.</p> <p>5.3 Устройство дросселирования и регулирования холодопроизводительности холодильной машины.</p> <p>5.4 Устройство вспомогательных элементов холодильных машин</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
Модуль 6		
6	Автоматизация работы внутреннего оборудования рефрижераторного подвижного состава.	6.1 Автоматизация работы внутреннего оборудования, стабильность и эффективность процессов, протекающих в агрегатах холодильной машины. 6.2 Классификация приборов автоматики. 6.3 Принципиальное устройство приборов автоматики.
Модуль 7		
7	Особенности технического обслуживания внутреннего оборудования рефрижераторного подвижного состава.	7.1 Регламент технического обслуживания систем внутреннего оборудования 7.2 Основные технические мероприятия по техническому обслуживанию внутреннего оборудования. 7.3 Неисправности в узлах и аппаратах внутреннего оборудования. Признаки, причины и способы устранения неисправностей.

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	5	6	7
1	Введение о системах внутреннего оборудования рефрижераторных вагонов и контейнеров.	4	0	1	5
2	Теплотехнические качества изотермических вагонов и контейнеров	4	2	2	8
3	Физические основы работы холодильно-отопительного и энергосилового оборудования рефрижераторного подвижного состава.	6	2	2	10
4	Расчёт холодильно-отопительного оборудования рефрижераторного подвижного состава, термодинамический анализ и выбор конструктивных элементов компрессионных холодильных машин	6	2	2	10

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	5	6	7
5	Устройство холодильных машин и их конструктивных элементов. Режимы работы холодильно-отопительного оборудования	6	4	2	12
6	Автоматизация работы внутреннего оборудования рефрижераторного подвижного состава.	6	4	2	12
7	Особенности технического обслуживания внутреннего оборудования рефрижераторного подвижного состава.	4	4	2	10

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	5	6	7
1	Введение о системах внутреннего оборудования рефрижераторных вагонов и контейнеров.	0,5	0	4	4,5
2	Теплотехнические качества изотермических вагонов и контейнеров	0,5	0	4	4,5
3	Физические основы работы холодильно-отопительного и энергосилового оборудования рефрижераторного подвижного состава.	1	0	6	7
4	Расчёт холодильно-отопительного оборудования рефрижераторного подвижного состава, термодинамический анализ и выбор конструктивных элементов компрессионных холодильных машин	2	2	12	16
5	Устройство холодильных машин и их конструктивных элементов. Режимы работы холодильно-отопительного оборудования	2	2	12	16
6	Автоматизация работы внутреннего оборудования рефрижераторного подвижного состава.	1	0	8	9
7	Особенности технического обслуживания внутреннего оборудования рефрижераторного подвижного состава.	1	0	10	11

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

№ п/п	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения
1	Введение о системах внутреннего оборудования рефрижераторных вагонов и контейнеров.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Соколов М.М., Морчиладзе И.Г. Гносеология вагонов (курс лекций). – М.: ИБС-Холдинг. 2009 – 548 с. 2. Пигарев В.Е., Архипов П.Е. /Под редакцией В.Е. Пигарева. Холодильные машины и установки кондиционирования воздуха. - М.: Маршрут, 2003. – 424 с. 3. Чурков Н.А. Холодильные перевозки и содержание изотермического подвижного состава. – М.: Желдориздат, 2006. – 312 с.
2	Теплотехнические качества изотермических вагонов и контейнеров	
3	Физические основы работы холодильно-отопительного и энергосилового оборудования рефрижераторного подвижного состава.	
4	Расчёт холодильно-отопительного оборудования рефрижераторного подвижного состава, термодинамический анализ и выбор конструктивных элементов компрессионных холодильных машин	
5	Устройство холодильных машин и их конструктивных элементов. Режимы работы холодильно-отопительного оборудования	
6	Автоматизация работы внутреннего оборудования рефрижераторного подвижного состава.	
7	Особенности технического обслуживания внутреннего оборудования рефрижераторного подвижного состава.	

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Устройство и основы расчёта систем внутреннего оборудования грузовых 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. Конструирование и расчёт вагонов: учебник / В.В. Лукин, П.С. Анисимов, В.Н. Котуранов и др.; под ред. П.С. Анисимова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2011. – 688 с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Соколов М.М., Морчиладзе И.Г. Гносеология вагонов (курс лекций). – М.: ИБС-Холдинг. 2009 – 548 с.

2. Чурков Н.А. Холодильные перевозки и содержание изотермического подвижного состава. – М.: Желдориздат, 2006. – 312 с.

3. Пигарев В.Е., Архипов П.Е. /Под редакцией В.Е. Пигарева. Холодильные машины и установки кондиционирования воздуха. - М.: Маршрут, 2003. – 424 с.

4. Тертеров М.Н., Лысенко Н.Е., Панфёров В.Н. Железнодорожный хладотранспорт: Учебник для вузов ж.-д. транспорта. – М.: Транспорт, 1987. – 255 с.

5. Юрьев Ю.М., Лаврик-Кармазин Л.Б. Изотермические вагоны постройки ГДР. – М.: Транспорт, 1989. – 180 с.

6. Скрипкин В.В., Скрипкина Е.Б. Устройство и ремонт холодильного оборудования рефрижераторного подвижного состава. – М: Высшая школа, 1986.

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 «Устройство и основы расчета систем внутреннего оборудования грузовых вагонов»:

- технические средства (компьютерная техника и средства связи (проектор, интерактивная доска, акустическая система и т.д.);
- методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов.);
- 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 лекционных и лабораторных работ (5-102), укомплектованные специальной учебно-лабораторной мебелью, настенным экраном с дистанционным управлением, мультимедийным проектором, лабораторными стендами, в соответствии с перечнем лабораторных работ.

Разработчик программы
«04» _____ 06 _____ 20 14 г.



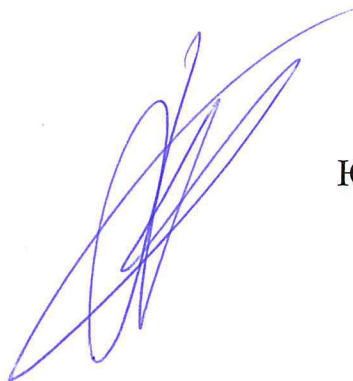
В.С. Лесничий

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по дисциплине «Устройство и основы расчета систем внутреннего оборудования грузовых вагонов» (СЗ.В.ДВ.1.2) 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 to the right of the text 'Заведующий кафедрой...'.

Ю.П. Бороненко

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по дисциплине «Устройство и основы расчета систем внутреннего оборудования грузовых вагонов» (СЗ.В.ДВ.1.2) 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