

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

Кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА» Б1.Б.37

для специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

по специализации «Вагоны»

Форма обучения – очная, заочная

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Санкт-Петербург
2016

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

Рабочая 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

Рабочая 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 № 5 от «29» 11 201 6 г.

Заведующий кафедрой
«Вагоны и вагонное хозяйство»
«29» 11 201 6 г.



Ю.П. Бороненко

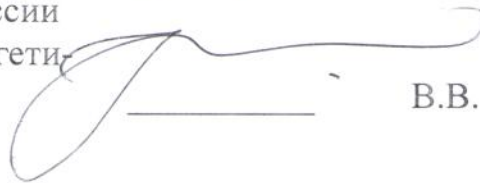
СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП для
специализации «Вагоны»
«29» 11 201 6 г.



Ю.П. Бороненко

Председатель методической комиссии
факультета «Транспортные и энергетиче-
ские системы»
«30» 11 201 6 г.



В.В. Никитин

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным 17.10.2016 г., приказ № 1295, по направлению 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», по дисциплине «Техническая диагностика подвижного состава».

Целью изучения дисциплины «Техническая диагностика 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 профессиональной образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности. В результате освоения дисциплины обучающийся 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.

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 общей характеристики основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа специалитета:

производственно-технологическая деятельность:

– 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-5);

– способностью осуществлять диагностику и освидетельствование технического состояния подвижного состава и его частей, надзор за их безопасной эксплуатацией, разрабатывать и оформлять ремонтную документацию (ПК-6).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 общей характеристики ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 общей характеристики ОПОП.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Техническая диагностика подвижного состава» (Б1.Б.37) относится к базовой части и является обязательной.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
Контактная работа (по видам учебных занятий)	50	50
В том числе:		
- лекции (Л)	34	34
- практические занятия (ПЗ)	-	-
- лабораторные работы (ЛР)	16	16
Контроль	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	58	58
Форма контроля знаний	3*	3*
Общая трудоемкость: час/з.е.	108/3	108/3

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		4
Контактная работа (по видам учебных занятий)	12	12
В том числе:		
- лекции (Л)	8	8
- практические занятия (ПЗ)	-	-
- лабораторные работы (ЛР)	4	4
Контроль	4	4
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	92	92
Форма контроля знаний	3* КЛР	3* КЛР
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3	108/3

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 технического 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 обще 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	2	3	4	5	6	7
1.	Цель и задачи технической диагностики (испытаний).	2	-	-	3	5
2.	Системы диагностирования технического состояния	3	-	2	5	10
3.	Классификация основных видов диагностирования при проведении испытаний	3	-	-	3	6
4.	Разработка рабочей программы и методики диагностирования (испытаний)	4	-	2	8	14
5.	Первичные измерительные преобразователи, датчики	5	-	2	7	17
6.	Диагностирование методом проведения испытаний на статическую прочность	5	-	4	7	17
7.	Диагностирование методом проведения испытаний на прочность при погрузке (выгрузке)	4	-	2	7	13

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
8.	Диагностирование методом проведения испытаний на прочность при соударении	4	-	4	9	15
9.	Методы диагностирования при проведении ходовых прочностных и ходовых динамических испытаний	4	-	-	9	11

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. Додолев С.Г., Холодилов О.В. Диагностирование технических объектов методами неразрушающего контроля: Учебно-методическое пособие. Гомель: БелГУТ, 2013. – 40 с.
4	Разработка рабочей программы и методики диагностирования (испытаний)	5. Неразрушающий контроль деталей вагонов. И.И. Лаптева, М.А. Колесников. - Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2012.-103 с.
5	Первичные измерительные преобразователи, датчики	6. Техническая диагностика вагонов: учебник: в 2 ч. / Под ред. В.Ф. Криворудченко. — М.: ФГБОУ «УМЦ», 2013. Ч.1.
6	Диагностирование методом проведения испытаний на статическую прочность	7. Техническая диагностика вагонов: учебник: в 2 ч. / Под ред. В.Ф. Криворудченко. М.: ФГБОУ «УМЦ», 2013. Ч. 2.
7	Диагностирование методом проведения испытаний на прочность при погрузке (выгрузке)	8. Нормы расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных), М.: ГосНИИВ–ВНИИЖТ, 1996. - 319 с.
8	Диагностирование методом проведения испытаний на прочность при соударении	9. РД 24.050.37.95. Вагоны грузовые и пассажирские. Методы испытаний на прочность и ходовые качества. – ГосНИИВ, 1995 г., - 102 с.
9	Методы диагностирования при проведении ходовых прочностных и ходовых динамических испытаний	

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. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Додолев С.Г., Холодилов 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 нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. Утв. Приказом Минтранса РФ от 21 декабря 2010 г. N 286.

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

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
2. Электронно-библиотечная система ibooks.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ibooks.ru/> — Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books> — Загл. с экрана.
4. Сайт ОАО «РЖД», режим доступа www.RZD.ru.

10. 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 с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
 - По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине)»

11. 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:

- технические средства (проектор);
- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов, электронное учебное пособие);
- электронная информационно-образовательная среда Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru>.

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещен-

ных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы: операционная система Windows, MS Office.

Кафедра обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- Microsoft Windows 7;
- Microsoft Word 2010;
- Microsoft Excel 2010;
- Microsoft Power Point 2010.

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

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по данной специальности и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она включает в себя:

- специализированные лекционные аудитории (ауд. 4-306 (100 мест), 4-301 (52 места)), оснащенные учебной мебелью, мультимедийными комплексами (компьютер, видеомаягнитофон, видеокамера, проектор, настенный экран, система аудиотрансляции);
- помещения для занятий семинарского типа (лаборатория, ауд. 4-003, ауд. 5-102, ауд. 4-219) для проведения лабораторных и практических работ с необходимым лабораторным оборудованием;
- групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация проводятся в аудиториях 4-301, 4-219, 4-002, 4-003, укомплектованных специализированной мебелью;
- для самостоятельной работы обучающихся используются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: аудитории 4-219 (12 мест), 4-303 (12 мест), 4-004 (6 мест), 1-309 (50 мест), 6-312 (20 мест), 6-314 (10 мест)).
- Для хранения и профилактического обслуживания оборудования используются помещения 4-003а, 5-102.3, 4-306б.

Разработчик программы,
ст. преподаватель кафедры
«Вагоны и вагонное хозяйство»
«19» ноября 2016 г.



М.В. Зверев

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по дисциплине «Техническая диагностика подвижного состава» (Б1.Б.37) актуализирована без изменений.

Разработчик программы,
ст. преподаватель кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство»
«__» _____ 201__ г.

_____ М.В. Зверев