

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

«Производство вагонов и их узлов»

(Б1.В.ДВ.2.1)

для направления

23.04.02 *«Наземные транспортно-технологические комплексы»*

программа

«Проектирование, производство и испытания вагонов»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

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

Протокол № от « » 202 г.

Заведующий кафедрой
«Вагоны и вагонное хозяйство»

« » 202 г.

_____ Ю.П. Бороненко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП
« » 202 г.

_____ Ю.П. Бороненко

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Производство вагонов и их узлов» (Б1.В.ДВ.2.1) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» (далее – ФГОС ВО), утвержденного «07» августа 2020 г., приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 917.

Целью изучения дисциплины является овладение обучающимися комплексом знаний о технологии производства и ремонта грузовых вагонов и их сборочных единиц на основе глубоких теоретических и практических знаний в области построения моделей технологических процессов изготовления и ремонта сборочных единиц вагонов, методов расчета и технико-экономического обоснования выбора оптимального варианта технологического процесса.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- формирование у студентов теоретических знаний о технологиях изготовления узлов подвижного состава; об основных неисправностях узлов, возникающих в процессе эксплуатации, методах их выявления и ремонта;
- обучение студентов навыкам практической безопасной работы с шаблонами, инструментом, макетами и оборудованием лабораторий.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе специалитета

Планируемыми результатами обучения по (модулю) являются приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, приведенными в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе специалитета индикаторами достижения компетенций

| Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|---|--|
| ПК-2 Организация работ по производству, техническому обслуживанию и ремонту вагона. | |
| ПК-2.1.1. Знает порядок организации технического обслуживания и ремонта вагона | Обучающийся <i>знает</i> порядок организации технического обслуживания и ремонта вагона |
| ПК-2.1.3. Знает порядок ремонта основных узлов вагона | Обучающийся <i>знает</i> порядок ремонта основных узлов вагона |
| ПК-2.1.4. Знает современные диагностические средства и методы, используемые при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте вагона | Обучающийся <i>знает</i> современные диагностические средства и методы, используемые при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте вагона |
| ПК-2.1.5. Знает основные неисправности вагона, порядок их локализации в том числе | Обучающийся <i>знает</i> основные неисправности вагона, порядок их |

| | |
|---|---|
| Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине (модулю) |
| с использованием средств технической диагностики | локализации в том числе с использованием средств технической диагностики |
| ПК-2.3.1. Имеет навыки организации подготовки производства и оборудования | Обучающийся имеет навыки организации подготовки производства и оборудования |

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Таблица 4.1.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр |
|--|-------------|---------|
| | | 3 |
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 64 | 64 |
| В том числе: | | |
| – лекции (Л) | 32 | 32 |
| – практические занятия (ПЗ) | 32 | 32 |
| – лабораторные работы (ЛР) | - | - |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 76 | 76 |
| Контроль | 4 | 4 |
| Форма контроля (промежуточной аттестации) | 3 | 3 |
| Общая трудоёмкость: час / з.е. | 144/4 | 144/4 |
| Общая трудоёмкость: час / з.е. | 144/4 | |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной и заочной форм обучения:

Таблица 5.1.

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | Индикаторы достижения компетенций |
|-------|--|---|-----------------------------------|
| 1 | Введение. Задачи и содержание курса, связь его со смежными дисциплинами. | Лекция 1. Развитие вагоностроительного и вагоноремонтного производства в РФ. Технологичность и ее значение в цепочке конструирование-производство-эксплуатация-ремонт. Лекция 2. Производственный и технологический процессы (ТП). Способы оценки технологичности. Лекция 3. Виды ТП по организации производства и методу ремонта. | ПК-2.1.1 ПК-2.1.3 |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | Индикаторы достижения компетенций |
|----------|--|--|---|
| | | <p>Самостоятельная работа. Описание ТП по степени их детализации: маршрутное, операционное, маршрутно-операционное. Этапы разработки технологических процессов.</p> | |
| 2 | Система планово-предупредительных ремонтов. | <p>Лекция 4. Ремонт вагонов по техническому состоянию. Технологический процесс ремонта вагонов при поточном и стационарном методах. Самостоятельная работа. Виды и классификация ремонта грузовых вагонов вагонов.</p> | ПК-2.3.1 |
| 3 | Понятие износов. Нормальный, критический и моральный износы. | <p>Лекция 5. Виды и механизмы изнашивания деталей. Основные характеристики изнашивания деталей вагонов. Методы оценки износа деталей. Лекция 6. Выбор оптимального варианта восстановления. Способы соединения деталей (болтовое, заклепочное, сварное), их характеристики и технология создания. Усталостные разрушения. Технологические методы повышения износостойкости и сопротивления усталости. Самостоятельная работа. Технологические методы восстановления деталей методами сварки и наплавки, методом механической обработки совместно с методом градаций.</p> | ПК-2.1.2 |
| 4 | Изготовление и ремонт колёсных пар, буксовых узлов. | <p>Лекция 7. Материалы, применяемые для изготовления осей и колёс, их химический состав и механические свойства. Технология изготовления осей и колёс. Формирование колёсных пар. Практическое занятие 1. Оценка технического состояния тележек грузовых вагонов Практическое занятие 2. Изготовление и ремонт колёсных пар, буксовых узлов. Самостоятельная работа. Оборудование, инструмент и контрольные приборы, применяемые при ремонте колёсных пар в условиях ремонтного предприятия и в эксплуатации. Капитальный ремонт колёсных пар. Изготовление и ремонт буксовых узлов. Анализ повреждаемости буксового узла.</p> | ПК-2.1.2 |
| 5 | Изготовление и ремонт тележек. | <p>Лекция 8. Технологии изготовления тележек грузовых вагонов. Неисправности тележек грузовых вагонов возникающие в процессе эксплуатации. Ремонт тележек грузовых вагонов.</p> | ПК-2.1.2 |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | Индикаторы достижения компетенций |
|----------|--|--|---|
| | | <p>Практическое занятие 3. Оценка технического состояния буксовых узлов.</p> <p>Практическое занятие 4. Изготовление и ремонт тележек.</p> <p>Самостоятельная работа. Меры по повышению надёжности и долговечности буксовых комплектов.</p> | |
| 6 | Изготовление и ремонт автосцепного устройства. | <p>Лекция 9. Технология изготовления. Сборка и проверка действия механизма сцепления. Порядок сборки и испытания поглощающих аппаратов.</p> <p>Наиболее характерные неисправности автосцепного устройства в эксплуатации. Технология ремонта. Клеймение автосцепного устройства.</p> <p>Оборудование, приспособления и контрольно-измерительный инструмент, используемые при ремонте. Установка на вагон и контроль правильности установки.</p> <p>Практическое занятие 5. Оценка технического состояния автосцепного устройства.</p> <p>Практическое занятие 6. Изготовление и ремонт автосцепного устройства.</p> <p>Самостоятельная работа. Перспективные направления по повышению надёжности работы автосцепных устройств. Охрана труда при изготовлении и ремонте</p> | ПК-2.1.2 |
| 7 | Изготовление и ремонт тормозного оборудования | <p>Лекция 10. Производство тормозного оборудования грузовых и вагонов (тормозной цилиндр, запасной резервуар, воздухораспределитель, соединительные рукава и др.).</p> <p>Неисправности тормозного оборудования, способы (методы) их выявления.</p> <p>Практическое занятие 7. Изготовление и ремонт тормозного оборудования.</p> <p>Самостоятельная работа. Ремонт тормозного оборудования вагонов в АКП</p> | ПК-2.3.1 |
| 8 | Изготовление и ремонт рамы и кузова вагона. | <p>Лекция 11. Технология изготовления деталей кузова. Дефекты и неисправности рамы и кузова, анализ причин их появления, влияние на безопасность движения.</p> <p>Изготовление котла цистерны. Заготовка, сборка и сварка листов. Общая сборка и сварка цилиндрической части, днищ, установка приборов, контрольные испытания.</p> <p>Практическое занятие 8. Изготовление и ремонт рамы и кузова вагона.</p> <p>Самостоятельная работа. Порядок разборки вагонов. Дефектация деталей. Очистка и обмывка деталей и сборочных единиц от загрязнений. Методы очистки. Ремонт</p> | ПК-2.1.2 ПК-2.1.5 ПК-2.3.1 |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | Индикаторы достижения компетенций |
|-------|--|--|-----------------------------------|
| | | цистерн. Изготовление специализированных грузовых вагонов, особенности их ремонта. Охрана труда при изготовлении и ремонте рамы, кузова вагонов и котла цистерны. | |
| 9 | Неразрушающий контроль (НК). | <p>Лекция 12. Виды НК и их применение в вагоностроении и при ремонте вагонов. Физические основы методов НК. Технология проведения НК. Номенклатура деталей подвижного состава подлежащая НК. Средства и методы НК.</p> <p>Практическое занятие 9. Выявление трещины в шейке оси с помощью магнитопорошкового метода неразрушающего контроля</p> <p>Практическое занятие 10. Измерение колесной пары для букс с роликовыми подшипниками и анализ ее технического состояния.</p> <p>Практическое занятие 11. Оценка технического состояния оси колесной пары по результатам контроля на «прозвучиваемость» (ультразвуковая дефектоскопия).</p> <p>Самостоятельная работа. Требования к организации НК на вагоноремонтном предприятии.</p> | ПК-2.1.2 |
| 10 | Защитные и декоративные покрытия вагонов и их деталей. | <p>Лекция 13. Значение защитных покрытий в обеспечении долговечности вагонов в период их эксплуатации. Лакокрасочные материалы, их состав и приготовление. Способы нанесения лакокрасочных покрытий на поверхность. Оборудование и приспособления для окрашивания.</p> <p>Лекция 14. Технология подготовки поверхностей под окрашивание. Сушка окрашенных поверхностей. Оборудование для сушки.</p> <p>Самостоятельная работа. Полимерные покрытия. Способы их нанесения. Охрана труда при нанесении защитных покрытий.</p> | ПК-2.1.2 |
| 11 | Оформление технологической документации | <p>Лекция 15. Состав комплекта технологической документации.</p> <p>Лекция 16. Оформление титулов и описательной части технологического процесса.</p> <p>Оформление маршрутных и операционных карт</p> <p>Практическое занятие 12. Оформление технологической документации</p> <p>Самостоятельная работа. Оформление карт эскизов</p> | ПК-2.1.2 |

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

Таблица 5.2.

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | СРС | Всего |
|---|--|-----------|-----------|----------|-----------------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Введение. Задачи и содержание курса, связь его со смежными дисциплинами. | 2 | - | - | 2 | 4 |
| 2 | Система планово-предупредительных ремонтов. | 2 | - | - | 4 | 6 |
| 3 | Понятие износов. Нормальный, критический и моральный износы. | 2 | - | - | 4 | 6 |
| 4 | Изготовление и ремонт колёсных пар, буксовых узлов. | 2 | 5 | - | 10 | 17 |
| 5 | Изготовление и ремонт тележек. | 4 | 4 | - | 10 | 18 |
| 6 | Изготовление и ремонт автосцепного устройства. | 4 | 4 | - | 10 | 18 |
| 7 | Изготовление и ремонт тормозного оборудования. | 4 | 4 | - | 10 | 18 |
| 8 | Изготовление и ремонт рамы и кузова вагона. | 4 | 5 | - | 10 | 19 |
| 9 | Неразрушающий контроль (НК). | 4 | - | - | 5 | 9 |
| 10 | Защитные и декоративные покрытия вагонов и их деталей. | 2 | - | - | 6 | 8 |
| 11 | Оформление технологической документации. | 2 | 10 | - | 5 | 17 |
| | ИТОГО | 32 | 32 | - | 76 | 144 |
| | | | | | Контроль | 4 |
| Всего (общая трудоемкость, час.) | | | | | | 144 |

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. 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, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 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 успеваемости (см. оценочные средства по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации программы специалитета по дисциплине

8.1 Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория кафедры ауд. 4-003 оборудованная следующими приборами и установками используемыми в учебном процессе:

1) ауд. 4-003:

- макет тележки УВЗ-9 инв. № 00009419;
- грузовой вагон 60 т. макет инв. № 00004605;
- автосцепка СА-3 инв. № 00004606;
- стенд для испытаний гидравлических гасителей колебаний ЭНГА инв. № 40013534;
- тележка «Barber» модели 18-9855 – б/н.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- операционная система Windows;
- MS Office;
- Антивирус Касперский.

8.3. Обучающимся обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных:

- научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>;
- единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, <https://www.scopus.com/>;
- <http://www.rzd.ru/>

8.4. Обучающимся обеспечен удаленный доступ к информационным справочным системам:

- электронная библиотека ФГБОУ ВО ПГУПС <http://library.pgups.ru/>;
- электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Цыган Б.Г., Цыган А.Б., Мокроусов С.Д. Современное вагоностроение: Монография. Том 1.– Харьков: Корпорация «Техностандарт», 2008. – 432 с.

2. Цыган Б.Г., Цыган А.Б., Мокроусов С.Д., Щербаков В.П. Современное вагоностроение: Монография. Том 2.– Кременчуг: ООО «Кременчугская городская типография», 2010. – 532 с.

3. Соколов М.М., Морчиладзе И.Г., Третьяков А.В. Инфраструктура вагоноремонтных предприятий: Учебное пособие. – М.: ИБС-Холдинг. 2010 – 418 с.

4. Чистосердова И.Э. Системы автоматизации производства и ремонта вагонов: учеб. пособие /Романова А.А., Александров М.Д., Павлов С.В. – СПб. : Петербургский государственный университет путей сообщения, 2011. – 85с.

5. Чистосердова И.Э. Автоматизированный и робототехнические системы: учеб. пособие /Романова А.А., Мойкин Д.А., Василенко Д.А. – СПб.: Петербургский государственный университет путей сообщения, 2012. – 61с.

6. Вагонное хозяйство: Учебник под редакцией П.А. Устича. – М.: Маршрут, 2003. – М.: Маршрут, 2003. – 560 с.

7. Коломийченко В.В. Автосцепное устройство железнодорожного подвижного состава / В. В. Коломийченков [и др.]. – М.: Транспорт, 1991.

8. Мотовилов К.В. (под ред.). Технология производства и ремонта вагонов: Учебник для вузов ж.д. транспорта. – М.: Маршрут. 2003. – 382 с.

К нормативно-правовой документации относятся:

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

2. ГОСТ Р 54431-2011 Станки металлообрабатывающие. Общие требования безопасности

3. ГОСТ 21608-76 Станки токарные с числовым программным управлением. Основные параметры и размеры

4. ГОСТ 8831-79 Станки токарно-продольные. Автоматы. Нормы точности.

5. Руководящий документ по ремонту и техническому обслуживанию колесных пар с буксовыми узлами грузовых вагонов магистральных железных дорог колеи 1520 (1524мм) РД ВНИИЖТ 27.05.01-2017 Утвержден Советом по железнодорожному транспорту государственных участников Содружества (протокол от «19-20» октября 2017г. № 67) – 242 с.

6. Общее руководство по ремонту тормозного оборудования вагонов. 732-ЦВ-ЦЛ. – М.: ПКБ ЦВ ОАО «РЖД», 2011. – 196 с.

7. Инструкция по ремонту и обслуживанию автосцепного устройства подвижного состава железных дорог. – М.: Транспорт, 2010. -116 с.

8. Регламент технической оснащённости производственных подразделений вагонного хозяйства по ремонту и эксплуатации грузовых вагонов № 665-2003 ПКБ ЦВ. – М. 2003. – 56с.

9. Инструкция по сварке и наплавке при ремонте грузовых вагонов. Утв. Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества, протокол от 4-5 ноября 2015 г. №63

10. Руководящий документ по организации ремонта колесных пар в вагоноколесных мастерских и вагонных депо Утверждено Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества (протокол от 20-22 апреля 2011г.,п.2.1.2) – 119 с.

11. Положение о системе технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов, допущенных в обращение на железнодорожные пути общего пользования в международном сообщении Утверждено Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества протокол от «16-17» октября 2012 г. № 57

12. ПР НК В 1. Правила по неразрушающему контролю вагонов, их деталей и составных частей при ремонте Утверждено Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества (протокол от 16-17 октября 2012г. № 57)

13. Руководящий документ. Руководство по капитальному ремонту грузовых вагонов. Утверждено Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества (протокол от 18-19 мая 2011 г. № 54) – 136 с.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

1. <http://e.lanbook.com>.
2. <http://ibooks.ru>.
3. <http://www.rzd-expo.ru/>.
4. <http://www.vniias.ru/>.
5. <http://www.vniizht.ru/>.