

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

**«АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОДВИЖНОГО
СОСТАВА» (Б1.В.18)**

для специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»
по специализации «Грузовые вагоны»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2025

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Автоматизированное проектирование подвижного состава» (Б1.В.18) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» (далее – ФГОС ВО), утвержденного «27» марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 215, с учетом профессиональных стандартов 17.055.Профессиональный образовательный стандарт «Специалист по организации и производству технического обслуживания и ремонта железнодорожного подвижного состава» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 апреля 2021 года №252Н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации, регистрационный №1099) и 17.076. Профессиональный стандарт «Руководитель подразделения организации железнодорожного транспорта» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 апреля 2023 года №364Н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 мая 2023 года, регистрационный №73559).

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний о наукоемких компьютерных технологиях – программных системах автоматизированного проектирования (САПР), теоретических и практических знаний, умений и навыков в области автоматизированного проектирования вагонов, оформления проектно-конструкторской документации на вагоны.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- формирование у студентов теоретических знаний о методах автоматизированного проектирования, включая трехмерное моделирование деталей и узлов вагонов, оформление графического материала;
- обучение студентов навыкам практической работы в программном комплексе SolidWorks;
- обучение студентов навыкам практической работы в программном комплексе Ansys Workbench.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (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 выполнения работ на участке производства по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава и механизмов	
ПК-2.1.2 Знает конструктивные особенности, принцип работы и правила эксплуатации приборов, оборудования, механизмов и узлов железнодорожного подвижного состава	Обучающийся <i>знает</i> конструктивные особенности, принцип работы и правила эксплуатации приборов, оборудования, механизмов и узлов железнодорожного подвижного состава
ПК-2.3.4 Имеет навыки приемки результатов выполнения производственного задания и оформления первичных документов на бумажном носителе и в автоматизированной системе с ведением технической, отчетной и информационно-справочной документации на участке производства по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава и механизмов	Обучающийся <i>имеет навыки</i> приемки результатов выполнения производственного задания и оформления первичных документов на бумажном носителе и в автоматизированной системе с ведением технической, отчетной и информационно-справочной документации на участке производства по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава и механизмов
ПК-4: Планирование мероприятий по реализации технической политики подразделения организации железнодорожного транспорта	
ПК-4.3.5 Имеет навыки организации разработки планов внедрения новой техники и технологии, проведения организационно-технических мероприятий, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Обучающийся <i>имеет навыки</i> организации разработки планов внедрения новой техники и технологии, проведения организационно-технических мероприятий, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
ПК-4.3.6 Имеет навыки организации заключения договоров с научно-исследовательскими, проектными организациями на разработку новой техники и технологии производства, проектов реконструкции подразделения, обновления и модернизации оборудования, комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, автоматизированных систем управления производством	Обучающийся <i>имеет навыки</i> организации заключения договоров с научно-исследовательскими, проектными организациями на разработку новой техники и технологии производства, проектов реконструкции подразделения, обновления и модернизации оборудования, комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, автоматизированных систем управления производством
ПК-5: Организация технологического и технического развития подразделения организации железнодорожного транспорта	
ПК-5.1.4 Знает порядок проведения научных исследований и экспериментов, испытаний новой техники и технологий, внедрения рационализаторских предложений в объеме, необходимом для выполнения должностных обязанностей	Обучающийся <i>знает</i> порядок проведения научных исследований и экспериментов, испытаний новой техники и технологий, внедрения рационализаторских предложений в объеме, необходимом для выполнения должностных обязанностей
ПК-5.2.3 Умеет оценивать результаты работ по реализации проектных решений, подготовке производства, технической эксплуатации, ремонту и модернизации оборудования, подготовке технической документации (чертежей, технологических карт, технических условий), повышению уровня качества продукции в процессе ее разработки и производства	Обучающийся <i>умеет</i> оценивать результаты работ по реализации проектных решений, подготовке производства, технической эксплуатации, ремонту и модернизации оборудования, подготовке технической документации (чертежей, технологических карт, технических условий), повышению уровня качества продукции в процессе ее разработки и производства
ПК-5.3.3 Имеет навыки организации работы по технической эксплуатации, ремонту и модернизации оборудования, подготовке технической документации (чертежей, технологических карт, технических условий), повышению эффективности проектных решений, качества продукции в процессе ее разработки и производства	Обучающийся <i>имеет навыки</i> организации работы по технической эксплуатации, ремонту и модернизации оборудования, подготовке технической документации (чертежей, технологических карт, технических условий), повышению эффективности проектных решений, качества продукции в процессе ее разработки и производства

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-5.3.4 Имеет навыки организации работы по проектированию и внедрению в производство средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов, контролю- и испытаниям высокопроизводительного специализированного оборудования, разработке нормативов трудоемкости ремонта и производства изделий и норм расхода материалов на их изготовление, актуализации локальных нормативных актов в пределах своей компетенции	Обучающийся <i>имеет навыки</i> организации работы по проектированию и внедрению в производство средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов, контролю- и испытаниям высокопроизводительного специализированного оборудования, разработке нормативов трудоемкости ремонта и производства изделий и норм расхода материалов на их изготовление, актуализации локальных нормативных актов в пределах своей компетенции
ПК-5.3.5 Имеет навыки организации проведения научных исследований и экспериментов, испытаний новой техники и технологии, работ в области рационализации и изобретательства, организации и нормирования труда, стандартизации, распространения передового производственного опыта	Обучающийся <i>имеет навыки</i> организации проведения научных исследований и экспериментов, испытаний новой техники и технологии, работ в области рационализации и изобретательства, организации и нормирования труда, стандартизации, распространения передового производственного опыта
ПК-6: Контроль выполнения мероприятий по реализации технической политики подразделения организации железнодорожного транспорта	
ПК-6.2.1 Умеет принимать решения при несоблюдении проектной, конструкторской и технологической дисциплины, правил и инструкций по охране труда, санитарных норм и правил, правил пожарной безопасности, электробезопасности, требований государственных надзорных органов	Обучающийся <i>умеет</i> принимать решения при несоблюдении проектной, конструкторской и технологической дисциплины, правил и инструкций по охране труда, санитарных норм и правил, правил пожарной безопасности, электробезопасности, требований государственных надзорных органов
ПК-6.2.2 Умеет принимать решения при невыполнении планов внедрения новой техники и технологии, планов проведения организационно-технических мероприятий, планов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Обучающийся <i>умеет</i> принимать решения при невыполнении планов внедрения новой техники и технологии, планов проведения организационно-технических мероприятий, планов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
ПК-6.3.3 Имеет навыки контроля выполнения планов внедрения и разработки новой техники и технологии, планов проведения организационно-технических мероприятий, планов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с принятием корректирующих мер	Обучающийся <i>имеет навыки</i> контроля выполнения планов внедрения и разработки новой техники и технологии, планов проведения организационно-технических мероприятий, планов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с принятием корректирующих мер

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
		9
Контактная работа (по видам учебных занятий)	64	64
В том числе:		
– лекции (Л)	32	32
– практические занятия (ПЗ)	16	16
– лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	76	76
Контроль	4	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3, КП	3, КП
Общая трудоёмкость: час / з.е.	144/4	144/4

Для заочной формы обучения:

Таблица 4.2.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		9
Контактная работа (по видам учебных занятий)	20	20
В том числе:		
– лекции (Л)	8	8
– практические занятия (ПЗ)	8	8
– лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	120	120
Контроль	4	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3, КП	3, КП
Общая трудоёмкость: час / з.е.	144/4	144/4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной и заочной формы обучения:

Таблица 5.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	История развития САПР. Основные понятия САПР. Методы геометрического моделирования. Классификация геометрических моделей.	Основные цели и задачи дисциплины; история развития САПР; основные понятия и определения САПР; требования, которым должна удовлетворять САПР для проектирования вагонов. Взаимодействие между системами САПР. Подсистемы машинной графики и геометрического моделирования. Геометрические модели и их классификация. Подходы к построению геометрических моделей.	ПК-2.1.2
2	Основы работы в системе автоматизированного проектирования SolidWorks.	Особенности системы автоматизированного проектирования SolidWorks. Настройка меню программы SolidWorks. Настройка панелей инструментов программы SolidWorks. Дерево истории создания модели. Рабочая область программы SolidWorks. Управление видами в программе SolidWorks. Встроенные приложения к программе SolidWorks: Toolbox, Simulation, Ansys Workbench, PhotoWorks .	ПК-2.1.2
3	Правила построения эскизов. Виды эскизов.	Работа с эскизами. Основные команды панели инструментов эскиза. Правила построения эскизов. Наложение зависимостей в эскизе. Виды эскизов. Автоматизированное нанесение размеров в эскизе. Состояние эскизов. Трехмерные эскизы. Блоки эскизов.	ПК-2.1.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
4	Создание трехмерных деталей в программе SolidWorks.	Создание трехмерных деталей в программе SolidWorks. Способы создания. Основные команды. Справочная геометрия. Редактирование деталей. Правила построения фасок, вырезов, скруглений.	ПК-2.1.2
5	Разработка сборок в программе SolidWorks.	Создание и редактирование сборок. Методы проектирования сборок. Вставка и добавление компонентов сборки. Сопряжения в сборке. Виды сопряжений. Создание массивов компонентов. Анализ конфликтов между компонентами.	ПК-2.1.2, ПК-4.1.4
6	Разработка чертежей.	Автоматизированное создание чертежей из модели. Проекционные виды. Местные виды. Разрезы. Правила оформления, постановки размеров, выносок, сварных швов, требования к шероховатости поверхности и др.	ПК-2.1.2, ПК-2.3.2, ПК-4.1.4, ПК-6.3.4
7	Поверхностные модели. Детали из листового проката. Штампы. Литые детали.	Порядок построения поверхностных моделей и их применение при автоматизированном проектировании вагонов. Автоматизированное проектирование деталей из листового металла. Проектирование штампованных деталей и штампов.	ПК-2.1.2
8	Параметризированное проектирование. Порядок создания трехмерных моделей вагонов.	Параметризированное проектирование. Таблицы параметров. Порядок создания трехмерных моделей вагонов. Создание библиотеки стандартных деталей вагонов. Особенности разработки трехмерной модели тормозной системы вагона. Разработка трехмерной модели тележки вагона.	ПК-2.1.2, ПК-2.3.2, ПК-4.1.4, ПК-5.1.5, ПК-6.3.4

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

Таблица 5.3.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	История развития САПР. Основные понятия САПР. Методы геометрического моделирования. Классификация геометрических моделей.	2	0	0	4	6
2	Основы работы в системе автоматизированного проектирования SolidWorks.	2	2	2	6	12
3	Правила построения эскизов. Виды эскизов.	4	2	2	10	18
4	Создание трехмерных деталей в программе SolidWorks	6	2	2	10	20
5	Разработка сборок в программе SolidWorks.	6	2	4	12	24
6	Разработка чертежей.	4	2	2	12	20
7	Поверхностные модели. Детали из листового проката. Штампы. Литые детали.	4	2	2	10	18
8	Параметризованное проектирование. Порядок создания трехмерных моделей вагонов.	4	4	2	12	22
	Итого	32	16	16	76	140
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						144

Для заочной формы обучения:

Таблица 5.4.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
9	История развития САПР. Основные понятия САПР. Методы геометрического моделирования. Классификация геометрических моделей.	0	0	0	6	6
10	Основы работы в системе автоматизированного проектирования SolidWorks.	0	0	2	10	12
11	Правила построения эскизов. Виды эскизов.	2	2	0	14	18
12	Создание трехмерных деталей в программе SolidWorks	2	2	0	16	20
13	Разработка сборок в программе SolidWorks.	2	2	0	20	24
14	Разработка чертежей.	2	2	0	16	20
15	Поверхностные модели. Детали из листового проката. Штампы. Литые детали.	0	0	0	18	18
16	Параметризованное проектирование. Порядок создания трехмерных моделей вагонов.	0	0	2	20	22
	Итого	8	8	4	120	140
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 и практических занятий используется компьютерный класс кафедры (ауд.4-219), оборудованный следующей специальной техникой, используемой в учебном процессе:

- компьютер RAMEC STORM Q8300 и монитор Samsung B2240W инвентарные №№ 40012422-40012433;
- стол компьютерный угловой инвентарные №№ 60001125-60001136;
- учебные плакаты.

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;
- ANSYS Academic Research LS-DYNA;
- SolidWorks 2016.

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:

8.5.1. Учебная литература:

– Системы автоматизированного проектирования вагонов: учебное пособие / Атаманчук Н.А., Романова А.А., Филиппова И.О., Цыганская Л.В.; Федеральное агентство железнодорожного транспорта, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I" (ФГБОУ ВО ПГУПС). - Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2017. - 44 с.

– Дударева Н.Ю., Загайко С.А. SolidWorks 2011 на примерах. СПб.: БВХ-Петербург, 2014.-496 с.

– Алямовский А.А. SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике/ А.А. Алямовский и др. - СПб.: БВХ-Петербург, 2006. - 800 с.

– Каплун С.А., Худякова Т.Ф., Щекин И.В. SolidWorks. Оформление чертежей по ЕСКД - SolidWorks Russia, 2009 - 190 с.

– 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.

8.5.2. Нормативно-правовая документация:

– ГОСТ 2.109-73. Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам.

– ГОСТ 22235-2010. Вагоны грузовые магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Общие требования по обеспечению сохранности при производстве погрузочно-разгрузочных и маневровых работ.

– ГОСТ 26725-97. Полувагоны четырехосные универсальные магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Общие технические условия.

– ГОСТ 26686-96. Вагоны-платформы магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Общие технические условия.

– ГОСТ Р 51659-2000. Вагоны-цистерны магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Общие технические условия.

– ГОСТ 30243.1-97. Вагоны-хопперы открытые колеи 1520 мм для

сыпучих грузов. Общие технические условия.

– ГОСТ 9246-2013. Тележки двухосные трехэлементные грузовых вагонов железных дорог колеи 1520 мм. Общие технические условия.

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

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

2. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ: <https://e.lanbook.com/>

3. Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru>

4. Электронно-библиотечная система: <http://ibooks.ru/>

5. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ). Официальный сайт: www.gost.ru/

6. Правительство Российской Федерации. Интернет-портал: <http://www.government.ru>

7. Российская газета официальное издание для документов Правительства РФ: <http://www.rg.ru>

8. Инновационный дайджест: <http://www.rzd-expo.ru>

9. Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте: <http://www.vniias.ru>

10. Google Академия: <https://scholar.google.ru/> сыпучих грузов. Общие технические условия.

– ГОСТ 9246-2013. Тележки двухосные трехэлементные грузовых вагонов железных дорог колеи 1520 мм. Общие технические условия.

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

11. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

12. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ: <https://e.lanbook.com/>

13. Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru>

14. Электронно-библиотечная система: <http://ibooks.ru/>

15. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ). Официальный сайт: www.gost.ru/

16. Правительство Российской Федерации. Интернет-портал: <http://www.government.ru>

17. Российская газета официальное издание для документов
Правительства РФ: <http://www.rg.ru>

18. Инновационный дайджест: <http://www.rzd-expo.ru>

19. Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт
информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте:
<http://www.vniias.ru>

20. Google Академия: <https://scholar.google.ru/>