

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» (Б1.В.02)

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 «Автоматизированное проектирование» (Б1.В.02) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.04.02 «Наземные транспортно - технологические комплексы» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 07 августа 2020 г., приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 917.

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-1. Разработка современных подходов к созданию инновационных конструкций вагонов	
ПК-1.1.1. Знает порядок проектирования вагонов	Обучающийся <i>знает</i> порядок проектирования вагонов
ПК-1.1.4. Знает современные методы моделирования	Обучающийся Знает современные методы моделирования
ПК-1.2.1. Умеет выполнять построение моделей вагонов и выполнять необходимые расчёты в	Обучающийся умеет выполнять построение моделей вагонов и выполнять необходимые расчёты в специализированных программных комплексах

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
специализированных программных комплексах	
ПК-1.2.2. Умеет оформлять конструкторскую документацию	Обучающийся умеет оформлять конструкторскую документацию
ПК-1.3.1 Имеет навык разработки необходимой документации при проектировании вагона	Обучающийся имеет навыки разработки необходимой документации при проектировании вагона
ПК-1.3.2. Имеет навыки оценки результатов проведённых расчётов в специализированных программных комплексах и разработки рекомендаций по внесению изменений в конструкцию вагонов	Обучающийся имеет навыки оценки результатов проведённых расчётов в специализированных программных комплексах и разработки рекомендаций по внесению изменений в конструкцию вагонов

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	4
Контактная работа (по видам учебных занятий)	64	32	32
В том числе:			
– лекции (Л)	32	16	16
– практические занятия (ПЗ)	-	-	-
– лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	112	40	72
Контроль	40	36	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э,З, КР	Э	З,КР
Общая трудоёмкость: час / з.е.	216/6	108/3	108/3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной 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-1.1.1, ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, ПК-1.2.2, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2
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-1.1.1, ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, ПК-1.2.2, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2
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-1.1.1, ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, ПК-1.2.2, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2

№ 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-1.1.1, ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, ПК-1.2.2, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2
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-1.1.1, ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, ПК-1.2.2, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2
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-1.1.1, ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, ПК-1.2.2, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2
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-1.1.1, ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, ПК-1.2.2, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2
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-1.1.1, ПК-1.1.4, ПК-1.2.1, ПК-1.2.2, ПК-1.3.1, ПК-1.3.2

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	8	10
2	Основы работы в системе автоматизированного проектирования SolidWorks.	2	-	4	12	18
3	Правила построения эскизов. Виды эскизов.	4	-	4	12	20
4	Создание трехмерных деталей в программе SolidWorks	6	-	4	12	22
5	Разработка сборок в программе SolidWorks.	6	-	8	14	28
6	Разработка чертежей.	4	-	4	14	22
7	Поверхностные модели. Детали из листового проката. Штампы. Литые детали.	4	-	4	14	22
8	Параметризированное проектирование. Порядок создания трехмерных моделей вагонов.	4	-	4	16	24
	Итого	32	-	32	112	176
Контроль						40
Всего (общая трудоемкость, час.)						216

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.: БХВ-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/>