

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Наземные транспортно-технологические комплексы»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Б1.О.36 «СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ, ДОРОЖНЫХ СРЕДСТВ
И ОБОРУДОВАНИЯ»**

для специальности

23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»,
специализация «Подъемно-транспортные, строительные,
дорожные средства и оборудование»

Форма обучения – очная, заочная.

Санкт-Петербург

2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Протокол №4 от 16 января 2025 г.

И.о. заведующего кафедрой
«Наземные транспортно-
технологические комплексы»
16 января 2025 г.

Д.П. Кононов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
16 января 2025 г.

—

А.А. Воробьев

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ, ДОРОЖНЫХ СРЕДСТВ И ОБОРУДОВАНИЯ» (Б1.О.36) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 11 августа 2020 г., приказ Минобрнауки России № 935, с учетом профессиональных стандартов 17.103 «Специалист по организации ремонта, технического обслуживания и изготовления узлов транспортных средств и элементов устройств инфраструктуры, зданий и сооружений железнодорожного транспорта», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 июля 2020 г. № 460н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 августа 2020 года, регистрационный № 59302) и 28.008 «Специалист по инжинирингу машиностроительного производства», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 01 марта 2017 г. № 218н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2017 года, регистрационный № 46069).

Целью изучения дисциплины является освоение студентами принципов построения архитектуры открытых информационных систем сопровождения технических процессов в соответствии с международной линейкой стандартов ISO-9001, технологий конечно-элементного анализа, наукоемких компьютерных технологий – программных систем компьютерного проектирования (систем автоматизированного проектирования (САПР); САД-систем, Computer-Aided Design), программных систем инженерного анализа и компьютерного инжиниринга (САЕ-систем, Computer-Aided Engineering).

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- освоение принципов твердотельного моделирования и расчета несущих элементов подвижного состава на базе современных технологий гибридного параметрического моделирования;
- освоение технологий оформления проектно-конструкторской документации с использованием прогрессивных методов компьютерного инжиниринга;
- использование полученной информации при принятии решений в области проектирования и технической эксплуатации подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

В рамках изучения дисциплины (модуля) осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по

дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-5. Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов.	
ОПК-5.2.1. Умеет использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов.	Обучающийся умеет: разрабатывать модели наземных транспортно-технологических средств с использованием методов информационного и параметрического моделирования; использовать САЕ-системы, применяемые при производстве наземных транспортно-технологических средств.
ОПК-5.3.1. Владеет навыками использования прикладного программного обеспечения при разработке расчетных схем технических объектов	Обучающийся владеет: технологиями использования интегрированными информационными системами в сфере конструкторских и технологических проектов наземных транспортно-технологических средств; информационными моделями предприятия по производству и обслуживанию наземных транспортно-технологических средств.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной 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
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе: – лекции (Л) – практические занятия (ПЗ) – лабораторные работы (ЛР)	64 32 32 -
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	40
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3,0

Для заочной формы обучения:

Таблица 4.2

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	20
В том числе:	
– лекции (Л)	10
– практические занятия (ПЗ)	10
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	84
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3,0

Примечание: «Форма контроля» –зачет (3).

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Таблица 5.1

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	История развития САПР, CAD/CAE/CAM/PDM и PLM систем. Основные понятия. Единое информационное пространство.	Лекция №1 (2 часа). Основные цели дисциплины; историческая справка вопроса; основные понятия и определения САПР; системы автоматизированного проектирования; понятие единого информационного пространства и информационное обеспечение жизненного цикла изделий.	ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1.
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Оформление отчета о практической работе.	ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1.
2	Общие сведения о процессе проектирования и моделировании.	Лекция №2 (4 часа). Системный подход в проектировании; технологическая линия проектирования; общие сведения о моделировании; метод конечных элементов; метод оптимизации; основные понятия оптимизации; разработка моделей объектов с	ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		использованием методов информационного и параметрического моделирования; поиск необходимой информации; обработка и анализ информации; предметно ориентированные, общенаучные, графические модели; принятие решений.	
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Оформление отчета о практической работе.	ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1.
3	Разработка моделей объектов с использованием методов информационного и параметрического моделирования.	Лекция №3 (4 часа). Интегрированные CAD/CAM системы; разработка параметрических моделей объектов проектирования в плоской, объемной, линейной и нелинейной постановках задачах; конструирование многокомпонентных объектов (сборок); методы автоматизированного выпуска чертежей и спецификаций.	ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1.
		Практическое занятие № 1,2 (10 час). №1 Изучение основных команд программного комплекса SolidWorks. №2 Изучение специальных методик построения сложных 3-х мерных моделей.	ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1.
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Оформление отчета о практической работе.	ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1.
4	CAE - системы. Методы решения технических задач в САПР.	Лекция №4 (10 час). Возможности CAE систем: CosmosWorks, CosmosFloWorks; математическое моделирование твердых тел и физических процессов аэрогидродинамики (твердое тело и область, занятая текучей средой); интерфейс функционала; последовательность расчета; граничные условия; нагрузки, воздействия и их сочетания; свойства материала элементов объекта; регулирование расчетной сетки; визуализация и анализ результатов исследования. Адаптация модели для решения в CAE системе.	ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1.
		Практическое занятие № 3,4 (15 час). №3 Создание многокомпонентных моделей – сборок. Сборка. Основы применения технологий виртуальной реальности. Анимация 3-х мерной модели. Создание рабочей документации. Генерация чертежей.	ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		№4 Проведение расчетов несущих элементов автомобильного транспорта на прочность с использованием средств конечно-элементного анализа с помощью модуля Simulation.	
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Оформление отчета о практической работе.	ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1.
5	Интегрированные информационные системы в сфере конструкторских и технологических проектов. Методы и средства информационной поддержки жизненного цикла изделий.	<p>Лекция №5 (4 час). Средства виртуального моделирования объектов и технологических процессов (язык VRML, JAVA-script, создание ИЭТР); проектирование маршрутно-операционных карт с использованием 3-D моделей деталей; использованием 3-D моделей деталей для получения физических прототипов. Модель технологического процесса и его реализация средствами PDM-системы.</p> <p>Практическое занятие № 5 (7 час). Исследование гидро – газодинамических процессов использованием средств модуля Flow Simulation.</p> <p>Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Оформление отчета о практической работе.</p>	ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1. ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1. ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1.
6	Информационная модель предприятия. Среда виртуального предприятия. Реинжиниринг производственных процессов.	<p>Лекция №6 Информационная модель предприятия; состав и возможности PLM решений; ИПИ технологии в управлении производством; информационная поддержка обеспечения надежности изделий и поддержка постпроизводственных этапов ЖЦИ; структура и организация виртуальных предприятий.</p> <p>Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Оформление отчета о практической работе.</p>	ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1. ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1.

Таблица 5.2

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	История развития САПР, CAD/CAE/CAM/PDM и PLM систем. Основные понятия. Единое информационное пространство.	Лекция №1 (1 часа). Основные цели дисциплины; историческая справка вопроса; основные понятия и определения САПР; системы автоматизированного проектирования; понятие единого информационного пространства и информационное обеспечение жизненного цикла изделий.	ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1.
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Оформление отчета о практической работе.	ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1.
2	Общие сведения о процессе проектирования и моделировании.	Лекция №2 (1 часа). Системный подход в проектировании; технологическая линия проектирования; общие сведения о моделировании; метод конечных элементов; метод оптимизации; основные понятия оптимизации; разработка моделей объектов с использованием методов информационного и параметрического моделирования; поиск необходимой информации; обработка и анализ информации; предметно ориентированные, общенаучные, графические модели; принятие решений. Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Оформление отчета о практической работе.	ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1. ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1.
3	Разработка моделей объектов с использованием методов информационного и параметрического моделирования.	Лекция №3 (3 часа). Интегрированные CAD/CAM системы; разработка параметрических моделей объектов проектирования в плоской, объемной, линейной и нелинейной постановках задачах; конструирование многокомпонентных объектов (сборок); методы автоматизированного выпуска чертежей и спецификаций. Практическое занятие № 1 (2 час). №1 Изучение основных команд программного комплекса SolidWorks. Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Оформление отчета о практической работе.	ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1. ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1. ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1.
4	CAE - системы. Методы решения технических задач в САПР.	Лекция №4 (3 час.) Возможности CAE систем: CosmosWorks, CosmosFloWorks; математическое моделирование твердых тел и физических процессов аэрогидродинамики (твердое	ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		тело и область, занятая текучей средой); интерфейс функционала; последовательность расчета; граничные условия; нагрузки, воздействия и их сочетания; свойства материала элементов объекта; регулирование расчетной сетки; визуализация и анализ результатов исследования. Адаптация модели для решения в CAE системе.	
		<p>Практическое занятие № 2,3 (8 час).</p> <p>№3 Создание многокомпонентных моделей – сборок. Сборка. Основы применения технологий виртуальной реальности. Анимация 3-х мерной модели. Создание рабочей документации. Генерация чертежей.</p> <p>№4 Проведение расчетов несущих элементов автомобильного транспорта на прочность с использованием средств конечно-элементного анализа с помощью модуля Simulation.</p>	ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1.
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Оформление отчета о практической работе.	ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1.
5	Интегрированные информационные системы в сфере конструкторских и технологических проектов. Методы и средства информационной поддержки жизненного цикла изделий.	<p>Лекция №5 (1 час)</p> <p>Средства виртуального моделирования объектов и технологических процессов (язык VRML, JAVA-script, создание ИЭТР); проектирование маршрутно-операционных карт с использованием 3-D моделей деталей; использованием 3-D моделей деталей для получения физических прототипов. Модель технологического процесса и его реализация средствами PDM-системы.</p> <p>Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Оформление отчета о практической работе.</p>	ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1.
6	Информационная модель предприятия. Среда виртуального предприятия. Реинжиниринг производственных процессов.	<p>Лекция №6 (1 час)</p> <p>Информационная модель предприятия; состав и возможности PLM решений; ИПИ технологии в управлении производством; информационная поддержка обеспечения надежности изделий и поддержка постпроизводственных этапов ЖЦИ; структура и организация виртуальных предприятий.</p>	ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Самостоятельная работа. Подготовка к тестированию по разделу. Оформление отчета о практической работе.	ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1.

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	История развития САПР, CAD/CAE/CAM/PDM и PLM систем. Основные понятия. Единое информационное пространство.	2	-	-	2
2	Общие сведения о процессе проектирования и моделировании.	4	-	-	3
3	Разработка моделей объектов с использованием методов информационного и параметрического моделирования.	10	10	-	10
	CAE - системы. Методы решения технических задач в САПР.	10	15	-	20
	Интегрированные информационные системы в сфере конструкторских и технологических проектов. Методы и средства информационной поддержки жизненного цикла изделий.	4	7	-	3
	Информационная модель предприятия. Среда виртуального предприятия. Реинжиниринг производственных процессов.	2	-	-	2
Итого		32	32	-	40

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	История развития САПР, CAD/CAE/CAM/PDM и PLM систем. Основные понятия. Единое информационное пространство.	1	-	-	6
2	Общие сведения о процессе проектирования и моделировании.	1	-	-	6
3	Разработка моделей объектов с использованием методов	3	5	-	20

	информационного и параметрического моделирования.				
	САЕ - системы. Методы решения технических задач в САПР.	3	5	-	40
	Интегрированные информационные системы в сфере конструкторских и технологических проектов. Методы и средства информационной поддержки жизненного цикла изделий.	1	-	-	6
	Информационная модель предприятия. Среда виртуального предприятия. Реинжиниринг производственных процессов.	1	-	-	6
Итого		10	10	-	84

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 разделах 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 материалы 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 бакалавриата/специалитета/ магистратуры, 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 «7-530» оборудованная следующими приборами/специальной техникой/установками

используемыми в учебном процессе:

- АРМ параметрического проектирования (23 шт.);
- Стационарная проекционная установка.

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 (Договор № ЭОА50130 от 22.01.2018);
- MS Office (Договор № ЭОА50130 от 22.01.2018);
- антивирус Касперский (Договор № ЭОА50130 от 22.01.2018).

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

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ). Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.gost.ru/wps/portal, свободный.- Загл. с экрана;

Официальный сайт информационной сети ТЕХЭКСПЕРТ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.cntd.ru/>, свободный. - Загл. с экрана.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ). Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.gost.ru/wps/portal, свободный.- Загл. с экрана;

- Правительство Российской Федерации. Интернет-портал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.government.ru>, свободный. - Загл. с экрана;

- Российская газета официальное издание для документов Правительства РФ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.rg.ru>, свободный. - Загл. с экрана.

8.5. Перечень печатных изданий, рекомендуемый для использования в образовательном процессе:

8.5.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Автоматизированное проектирование в ИПИ – технологиях: учеб. пособие /Я.С. Ватулин, С.Г. Подклетнов, В.В. Свитин и др. – СПб.: Петербургский государственный университет путей сообщения, 2010 – 126 с. 230 экз.

2. Алямовский, Андрей Александрович. COSMOSWorks. Основы расчета конструкций на прочность в среде SolidWorks [Электронно-библиотечная система ЛАНЬ] : учебное пособие / А. А. Алямовский. - М. : ДМК Пресс, 2010. - 783 с. : ил. ; 23 см. - (Проектирование). - Предм. указ.: с. 771-783. - 500 экз. - ISBN 978-5-94074-582-2 <http://e/lanbook.com/book/1318>

3. SolidWorks Simulation. Инженерный анализ для профессионалов: задачи, методы, рекомендации. [Электронно-библиотечная система ЛАНЬ] : учебное пособие / А. А. Алямовский. - М. : ДМК Пресс, 2015. - 562 с. : ил. ; 23 см. - (Проектирование). - Предм. указ.: с. 771-783. - ISBN 978-5-94060-140 <http://e/lanbook.com/book/69953>

8.5.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Микони С.В. Модели и базы знаний: Учебное пособие. – СПб: Петербургский

гос. ун-т путей сообщения, 2000. – 155 с. 99 экз.

2. Шаханов, Виктор Александрович. Компьютерное проектирование деталей машин : учеб. пособие / В. А. Шаханов. - СПб. : ПГУПС, 2010. - 44 с. : ил. 70 экз.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. Системы автоматизированного проектирования. Основные положения. ГОСТ 23501.101-87. –М.: Издательство стандартов, 1987.

8.5.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. Исследование гидро- и газодинамических процессов в оборудовании подвижного состава средствами модуля FlowSimulation (SolidWorks)/ Часть 1. / Ватулин Я.С., Копылов А.З., Орлов С.В. Метод. указ., Уч.- изд. Л. 1,85 Зак. 105 типография ПГУПС, 2013.; 77 экз

2. Исследование гидрогазодинамических процессов в оборудовании подвижного состава средствами модуля FLOWSIMULATION (SOLIDWORKS) /Часть 2. /Ватулин Я.С., Копылов А.З., Орлов С.В Метод. указ., СПб. : Петербургский гос. Ун-т путей сообщения, 2014. – 33 с.; 90 экз.

3. Автоматизированное проектирование технологических процессов изготовления корпусных элементов подъемно – транспортных машин средствами модуля СПРУТ – ТП (SWR – технология). /Ватулин Я.С., Мигров А.А., Орлов С.В. Метод. указ., Уч.-изд. Л. 4,125 Зак. 104 типография ПГУПС, 2013.; 102 экз.

4. Выполнение конструкторской документации на основе электронных геометрических моделей изделий. Графический редактор SolidWorks. /Ватулин Я.С., Елисеев Н.А., Параскевопуло Ю.Г. Метод. указ., СПб. : Петербургский гос. Ун-т путей сообщения, 2015. – 27 с.; 52 экз.

5. Компьютерное моделирование динамических систем средствами SolidWorks /Ватулин Я.С., Майоров В.С.Метод. указ., СПб. : Петербургский гос. Ун-т путей сообщения, 2015. – 13 с. 52 экз.

6. Моделирование и техническая визуализация в 3DS STUDIO Max. : учеб. пособие / Я.С. Ватулин. – СПб. : Петербургский государственный университет путей сообщения, 2011. – 40 с. 50 экз.

7. Моделирование и техническая визуализация в 3DS STUDIO Max. Часть II. Визуализация объектов проектирования средствами 3DS Max: учеб. пособие / Я.С. Ватулин. – СПб. : Петербургский государственный университет путей сообщения, 2012. – 36 с. 101 экз.

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

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 ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books> — Загл. с экрана;

3. Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. — Загл. с экрана;

4. Электронно-библиотечная система ibooks.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ibooks.ru/> — Загл. с экрана.

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY - Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный.
6. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://nlr.ru/>, свободный.
7. Российская национальная библиотека [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://rsl.ru/>, свободный.
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://gpntb.ru/>, свободный.
9. Реферативная база данных Scopus [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>, свободный.
10. Реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных WebofScience [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://wokinfo.com/russian/>, свободный.

Разработчик РП, доцент



Я.С. Ватулин

«15» января 2025 г.