

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

Кафедра «Автоматизированное проектирование»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Компьютерный инжиниринг»

(Б1.В.ОД.12)

для направления

27.03.01 «Стандартизация и метрология»

по профилю

«Метрология, стандартизация и сертификация»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2015

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Автоматизированное проектирование»

Протокол № 9 от «31» мая 2016 г.

Программа актуализирована и продлена на 2016/2017 учебный год
(приложение).

Заведующий кафедрой

«Автоматизированное проектирование»

«31» мая 2016 г.



Я.С. Ватулин

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Автоматизированное проектирование»

Протокол № 5 от «29» Декабря 2016 г.

Программа актуализирована и продлена на 2017/2018 учебный год
(приложение).

Заведующий кафедрой

«Автоматизированное проектирование»

«29» Декабря 2016 г.



Я.С. Ватулин

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
^{«Подъемно-транспортные, путевые и строительные машины»}
«Автоматизированное проектирование»

Протокол № 1 от «30» августа 2017 г.

Программа актуализирована и продлена на 2017/2018 учебный год
(приложение).

Заведующий кафедрой

<sup>«Подъемно-транспортные, путевые и строительные
машины»</sup>
«Автоматизированное проектирование»

«30» августа 2017 г.



В.А. Попов
Я.С. Ватулин

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры
«Автоматизированное проектирование»
Протокол № 9 от «30» апреля 2015 г.

Заведующий кафедрой
«Автоматизированное проектирование»
«30» апреля 2015 г.



Я.С. Ватулин


СОГЛАСОВАНО

Председатель методической комиссии
факультета «Промышленное и
гражданское строительство»
«30» апреля 2015 г.



Г.А. Богданова

Руководитель ОПОП
«30» апреля 2015 г.



Т.М. Петрова

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «б» марта 2015 г., приказ № 168 по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология», по дисциплине «Компьютерный инжиниринг».

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-AidedDesign), программных систем инженерного анализа и компьютерного инжиниринга (CAE-систем, Computer-AidedEngineering).

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- освоение принципов работы с САД-системами для создания рабочей документации на плоскости;
- освоения твердотельного моделирования элементов различных объектов железных дорог и расчета несущих элементов сооружений строительных систем 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, строительства и эксплуатации объектов магистральных железных дорог.

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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- нормы проектирования и оформления проектной документации в соответствии с российскими стандартами;
- методику проектирования с использованием САД-САЕ систем;
- тенденции в развитии PLM – технологий и наиболее распространенные САД-САЕ системы;

УМЕТЬ:

- осуществлять выполнение чертежей на плоскости в AutoCAD, а также 3-х мерное твердотельное моделирование средствами САД-функционала SolidWorks;

- создавать сложные сборки с использованием депозитария стандартных элементов;

- применять метод «конечного элемента» для исследования напряженно-деформированного состояния конструкций;

ВЛАДЕТЬ:

- проведением инженерного анализа конструкций с использованием встроенного САЕ функционала – Simulation.

- технологией создания интерактивных электронных технических руководств средствами SolidWorks, 3ds-Max, WRML (международный стандарт MIL_87268, АЕСМА 1000D).

Приобретенные знания, умения, навыки, 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 видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:

организационно-управленческая деятельность:

- способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки (ПК-16);

- способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);

научно-исследовательская деятельность:

- способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19);

проектно-конструкторская деятельность:

- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-23).

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 «Компьютерный инжиниринг» (Б1.В.ОД.12) относится к вариативной части и является обязательной.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		VI
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	32	32
– лекции (Л)	16	16
– практические занятия (ПЗ)	16	16
– лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	40	40
Контроль	-	-
Форма контроля знаний	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость: час / з.е.	72 / 2	72 / 2

5. Содержание и структура дисциплины

5.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	История развития САПР, CAD/CAE/CAM/PDM и PLM систем. Основные понятия. Виды обеспечения САПР. Единое информационное пространство	Основные цели дисциплины; историческая справка вопроса; основные понятия и определения САПР. Виды обеспечения систем автоматизированного проектирования; понятие единого информационного пространства и информационное обеспечение жизненного цикла изделий.
2	Общие сведения о процессе проектирования и моделировании. Разработка моделей объектов с использованием методов информационного и параметрического моделирования	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. 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.
3	CAE-системы. Методы решения технических задач в САПР	Возможности CAE систем: CosmosWorks, (или модуля Simulation), FloWorks; 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.
4	Методы и средства информационной поддержки жизненного цикла изделий. Информационная модель предприятия. Среда виртуального предприятия. Реинжиниринг производственных процессов	Средства виртуального моделирования объектов и технологических процессов (язык VRML, JAVA-script, создание ИЭТР). Проектирование маршрутно-операционных карт с использованием 3-D моделей деталей; Модель технологического процесса и его реализация средствами PDM-системы. ИПИ технологии в управлении производством; информационная поддержка обеспечения надежности изделий и поддержка постпроизводственных этапов ЖЦИ. Структура и организация виртуальных предприятий.

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	История развития САПР, CAD/CAE/CAM/PDM и PLM систем. Основные понятия. Виды обеспечения САПР. Единое информационное пространство	2	2	-	8
2	Общие сведения о процессе проектирования и моделировании. Разработка моделей объектов с использованием методов информационного и параметрического моделирования	4	4	-	10
3	CAE-системы. Методы решения технических задач в САПР	6	6	-	12
4	Методы и средства информационной поддержки жизненного цикла изделий. Информационная	4	4	-	10

	модель предприятия. Среда виртуального предприятия. Реинжиниринг производственных процессов				
Итого		16	16	-	40

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№ п/п	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения
1	История развития САПР, CAD/CAE/CAM/PDM и PLM систем. Основные понятия. Виды обеспечения САПР. Единое информационное пространство	Автоматизированное проектирование в ИПИ-технологиях : учеб. пособие / Я. С. Ватулин [и др.]. - СПб. : ПГУПС, 2010. - 125 с.
2	Общие сведения о процессе проектирования и моделировании. Разработка моделей объектов с использованием методов информационного и параметрического моделирования	<p>1. Практикум по SolidWorks [Текст] : метод. указания для студентов / ПГУПС, каф. «Автоматизир. Проектирование» ; сост.: Я. С. Ватулин, М. С. Коровина, Ю. В. Попов. - СПб. : ПГУПС, 2011. - 17 с.</p> <p>2. Основные принципы работы с пакетом Solid Works [Текст] : метод. указания / ПГУПС, каф. «Автоматизир. Проектирование» ; сост.: Т. И. Ковалева, О. В. Лоцман. - СПб. : ПГУПС, 2011. - 23 с.</p> <p>3. Функциональные возможности построения твердотельных моделей в системе Solid Works [Текст] : методические указания / ПГУПС, каф. «Автоматизир. Проектирование» ; сост. Т. И. Ковалева. - Санкт-Петербург : ПГУПС, 2013. - 31 с.</p>
3	CAE-системы. Методы решения технических задач в САПР	Моделирование и расчет на прочность упругих деталей в Solid Works [Текст] : методические указания / Т. И. Ковалева ; ПГУПС, каф. «Автоматизир. Проектирование». - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2014. - 20 с.
4	Методы и средства информационной поддержки жизненного цикла изделий. Информационная модель предприятия. Среда виртуального предприятия. Реинжиниринг производственных процессов	Орлов, Олег Михайлович. Концепция, стратегия и технологии информационной поддержки изделия при автоматизированном проектировании : учеб. пособие / О. М. Орлов, Т. И. Ковалева, С. Г. Подклетнов. - СПб. : ПГУПС, 2008. - 40 с.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры 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. Автоматизированное проектирование в ИПИ-технологиях : учеб. пособие / Я. С. Ватулин [и др.]. - СПб. : ПГУПС, 2010. - 125 с.

2. Орлов, Олег Михайлович. Концепция, стратегия и технологии информационной поддержки изделия при автоматизированном проектировании : учеб. пособие / О. М. Орлов, Т. И. Ковалева, С. Г. Подклетнов. - СПб. : ПГУПС, 2008. - 40 с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Ватулин, Ян Семенович. Моделирование и техническая визуализация в 3DS STUDIO MAX : учеб. пособие / Я. С. Ватулин. - СПб. : ПГУПС, 2011. - 39 с.

2. Ватулин, Ян Семенович. Моделирование и техническая визуализация в 3DS MAX [Текст] : учебное пособие / Я. С. Ватулин. - Санкт-Петербург : ПГУПС. - ISBN 978-5-7641-0389-1. Ч. 2 : Визуализация объектов проектирования средствами 3DS MAX. - 2012. - 35 с.

3. Алямовский, А.А. COSMOSWorks. Основы расчета конструкций на прочность в среде SolidWorks. [Электронный ресурс] : справ. - Электрон. дан. - М. : ДМК Пресс, 2010. - 784 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1318> - Загл. с экрана.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

При освоении данной дисциплины нормативно-правовая документация не используется.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Практикум по SolidWorks [Текст] : метод. указания для студентов / ПГУПС, каф. «Автоматизир. Проектирование» ; сост.: Я. С. Ватулин, М. С. Коровина, Ю. В. Попов. - СПб. : ПГУПС, 2011. - 17 с.

2. Основные принципы работы с пакетом Solid Works [Текст] : метод. указания / ПГУПС, каф. «Автоматизир. Проектирование» ; сост.: Т. И. Ковалева, О. В. Лоцман. - СПб. : ПГУПС, 2011. - 23 с.

3. Функциональные возможности построения твердотельных моделей в системе Solid Works [Текст] : методические указания / ПГУПС, каф. «Автоматизир. Проектирование» ; сост. Т. И. Ковалева. - Санкт-Петербург : ПГУПС, 2013. - 31 с.

4. Моделирование и расчет на прочность упругих деталей в Solid Works [Текст] : методические указания / Т. И. Ковалева ; ПГУПС, каф. «Автоматизир. Проектирование». - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2014. - 20 с.

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. Система нормативов NORMACS [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.normacs.ru/>, свободный.

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

4. Промышленный портал Complexdoc [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.complexdoc.ru/>, свободный.

5. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.gost.ru/>, свободный.

6. Официальный сайт компании «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>, свободный.

7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://lanbook.com/>, свободный.

8. Научная электронная библиотека eLIBRARY [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный.

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, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

3. 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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- технические средства (персональные компьютеры, проектор);
- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов);
- электронная информационно-образовательная среда Университета [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru>.

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы в соответствии с утвержденными расписаниями учебных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.

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 направлению «Стандартизация и метрология» и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения на семестр учебного года выделяются в соответствии с расписанием занятий.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийным проектором, экраном, либо свободным участком стены ровного светлого тона

размером не менее 2×1,5 метра, стандартной доской для работы с маркером). В случае отсутствия стационарной установки аудитория оснащена розетками электропитания для подключения переносного комплекта мультимедийной аппаратуры и экраном (либо свободным участком стены ровного светлого тона размером не менее 2×1,5 метра).

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, в форме презентации на электронном носителе.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 1-110.1, 1-110.2) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Разработчик программы, к.т.н., доцент
«30» апреля 2015 г.



Т.И. Ковалева