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**

***по дисциплине***

**"КОМПЬЮТЕРНЫЙ ИНЖИНИРИНГ"(С3.В.ОД.3)**

Для специальности 23.05.05 (190901.65)

Системы обеспечения движения поездов

по специализации

«Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»

Формы обучения – очная, очно-заочная, заочная

Санкт-Петербург

2014

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры

«АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ»

Протокол № 4 от «29» ноября 2016 г.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заведующий кафедрой «АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Я.С.Ватулин |
| «31» мая 2016 г. |  |  |

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 |
|  |  |  |

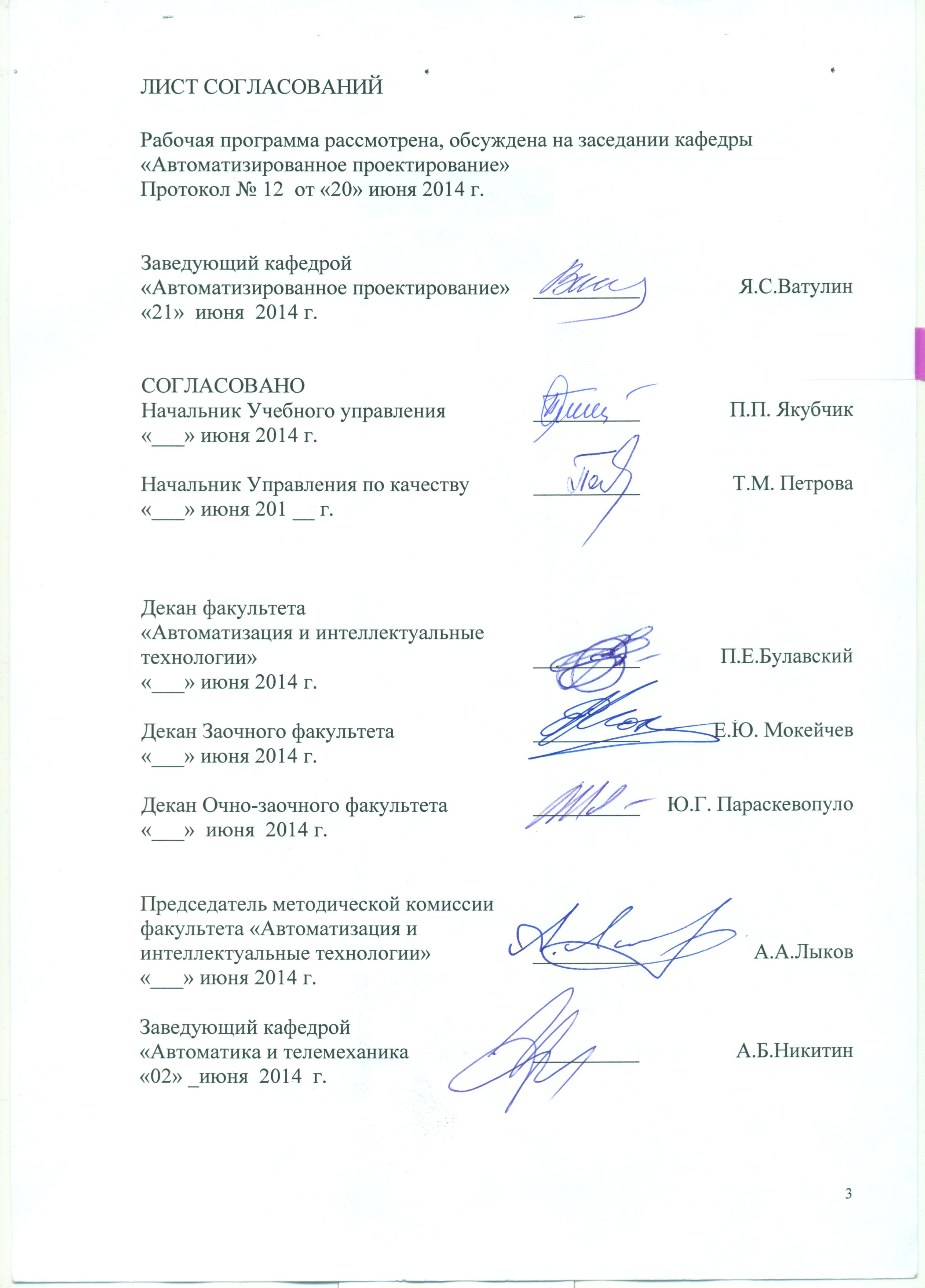
Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры

«Подъемно-транспортные, путевые и строительные машины»

Протокол № 1 от «30» августа 2017 г.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заведующий кафедрой  «Подъемно-транспортные, путевые  и строительные машины»  «30» августа 2017 г. |  | В.А.Попов |



**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС, утвержденным «\_23 » декабря\_ 2010 г., приказ № \_2025\_ по специальности 23.05.05 (19091.65) «Системы обеспечения движения поездов, по дисциплине «Компьютерный инжиниринг».

Целью изучения дисциплины «Компьютерный инжиниринг является

* ознакомление специалистов с актуальными, проблемными и спорными вопросами профессиональной деятельности в сфере обеспечения движения поездов;
* изучение различных подходов и способов решения поставленных проблем, в том числе, с применением наукоемких технологий – программных систем компьютерного проектирования, САПР (CAD-систем, Computer Aided Design).

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* получение специалистами знаний о содержании, методах, формах и средствах технологий анализа. Прогрессивных методов моделирования и расчета;
* формирование у специалистов навыков исследовательской деятельности и умения ее профессионально организовать.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ**:

* нормы проектирования и оформления проектной документации в соответствии с российскими стандартами;
* тенденции в развитии PLM-технологий и наиболее распространенные CAD-системы.

**УМЕТЬ**:

* использовать методы автоматизированного проектирования в профессиональной деятельности;
* применять метод конечных элементов для исследования напряженно-деформированного состояния конструкций.

**ВЛАДЕТЬ**:

* методикой твердотельного проектирования средствами SolidWorks;
* методикой расчетов с помощью SolidWorks Simulation.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**:

* способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны и коммерческих интересов(ПК-4);
* владение основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации. Иметь навыки владения компьютером как средством управления информацией; владение автоматизированными системами управления и базами данных (ПК-5);
* способность применять современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации (ПК-9).

**3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина «Компьютерный инжиниринг» (С3.В.ОД.1) относится к вариативной части профессионального цикла и является обязательной дисциплиной.

Для ее изучения требуется предварительное освоение следующих дисциплин:

* (С2.Б.8) «Инженерная и компьютерная графика»;
* (С2.Б.4) «Информатика»;
* (С2.В.ОД.1) «Прикладная математика».

Дисциплина «Компьютерный инжиниринг» служит основой для изучения следующих дисциплин:

* (С3.ДВ.1) «Автоматизация проектирования систем железнодорожной автоматики и телемеханики»;
* (С2.Б.7) «Организация производства и менеджмент »;
* (С3.Б.13) «Теория автоматического уравления».

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Для очной формы обучения:

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры |
| --- | --- | --- |
| V |
| Аудиторные занятия (всего),  в том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) * контроль самостоятельной работы (КСР) | 36  18  -  18  - | 36  18  -  18  - |
| Самостоятельная работа студентов (СРС)  В том числе:  Подготовка к практическим занятиям  Подготовка к лабораторным занятиям | 36  -  36 | 36  -  36 |
| Форма контроля знаний | Зачет | Зачет |
| Общая трудоемкость, час / з.е. | 72 / 2 | 72 / 2 |
| Количество часов в интерактивной форме | 8 час. лекций | 8 час. лекций |

Для очно-заочной формы обучения:

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры |
| --- | --- | --- |
| V |
| Аудиторные занятия (всего),  в том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) * контроль самостоятельной работы (КСР) | 18  -  18  - | 18  18  - |
| Самостоятельная работа студентов (СРС)  В том числе:  Подготовка к практическим занятиям  Подготовка к лабораторным занятиям | 54-  - | 54  - |
| Форма контроля знаний | Зачет | Зачет |
| Общая трудоемкость, час / з.е. | 72 / 2 | 72 / 2 |
| Количество часов в интерактивной форме | 8 час. лекций | 8 час. лекций |

Для заочной формы обучения:

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры |
| --- | --- | --- |
| IV |
| Аудиторные занятия (всего),  в том числе:  лекции (Л)  практические занятия (ПЗ)  лабораторные работы (ЛР)  контроль самостоятельной работы (КСР) | 12  4  -  4  - | 12  4  -  4  - |
| Самостоятельная работа студентов (СРС) | 60 | 60 |
| Подготовка к зачету | - | - |
| 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** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | История развития САПР. CAD / CAE / CAM / PDM и PLM системы. Единое информационное пространство | Основные цели дисциплины; историческая справка вопроса; основные понятия и определения САПР, системы автоматизированного проектирования; понятие единого информационного пространства и информационное обеспечение жизненного цикла изделий. |
| 2 | Общие сведения о процессе проектирования и моделировании | 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. |
| 3 | Разработка моделей объектов с использованием методов информационного и параметрического моделирования) | 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. |
| 4 | CAE – системы. Методы решения технических задач в САПР | Возможности CAE систем: CosmosWorks, CosmosFloWorks, математическое моделирование твердых тел и физических процессов аэродинамики (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. |
| 5 | Интегрированные информационные системы в сфере конструкторских и технологических проектов. Методы и средства информационной поддержки жизненного цикла изделий | Средства визуального моделирования объектов и технологических процессов (язык VRML, javascript, создание ИЭТР); проектирование маршрутно-операционных карт с использованием 3D моделей деталей; использование 3D моделей деталей для получения физических прототипов. Модель технологического процесса и его реализация средствами PDM-системы. |
| 6 | Информационная модель предприятия. Среда виртуального предприятия. Реинжиниринг производственных процессов | 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. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л**  **час** | **ПЗ**  **час** | **ЛР**  **час** | **СРС**  **час** | **Всего**  **яас** |
| 1 | История развития САПР. CAD / CAE / CAM / PDM и PLM системы. Единое информационное пространство. | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Общие сведения о процессе проектирования и моделировании | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 3 | Разработка моделей объектов с использованием методов информационного и параметрического моделирования | 4 | 0 | 8 | 10 | 22 |
| 4 | CAE – системы. Методы решения технических задач в САПР. | 4 | 0 | 10 | 14 | 28 |
| 5 | Интегрированные информационные системы в сфере конструкторских и технологических проектов. Методы и средства информационной поддержки жизненного цикла изделий. | 4 | 0 | 0 | 10 | 14 |
| 6 | Информационная модель предприятия. Среда виртуального предприятия. Реинжиниринг производственных процессов | 2 | 0 | 0 | 2 | 4 |
| 7 | КСР |  |  |  |  |  |
|  | Всего | 18 |  | 18 | 36 | 72 |

Для очно - заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л**  **час** | **ПЗ**  **час** | **ЛР**  **час** | **СРС**  **час** | **Всего**  **яас** |
| 1 | История развития САПР. CAD / CAE / CAM / PDM и PLM системы. Единое информационное пространство. | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Общие сведения о процессе проектирования и моделировании | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 3 | Разработка моделей объектов с использованием методов информационного и параметрического моделирования | 4 | 0 | 8 | 10 | 22 |
| 4 | CAE – системы. Методы решения технических задач в САПР. | 4 | 0 | 10 | 14 | 28 |
| 5 | Интегрированные информационные системы в сфере конструкторских и технологических проектов. Методы и средства информационной поддержки жизненного цикла изделий. | 4 | 0 | 0 | 10 | 14 |
| 6 | Информационная модель предприятия. Среда виртуального предприятия. Реинжиниринг производственных процессов | 2 | 0 | 0 | 2 | 4 |
| 7 | КСР |  |  |  |  |  |
|  | Всего | 18 |  | 18 | 36 | 72 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л**  **час** | **ПЗ**  **час** | **ЛР**  **час** | **СРС**  **час** | **Всего**  **час** |
| 1 | История развития САПР. CAD / CAE / CAM / PDM и PLM системы. Единое информационное пространство. | 1 | 0 | 1 | 15 | 17 |
| 2 | Общие сведения о процессе проектирования и моделировании | 1 | 0 | 1 | 15 | 17 |
| 3 | Разработка моделей объектов с использованием методов информационного и параметрического моделирования | 1 | 0 | 1 | 15 | 17 |
| 4 | CAE – системы. Методы решения технических задач в САПР. | 1 | 0 | 1 | 15 | 17 |
| 5 | Интегрированные информационные системы в сфере конструкторских и технологических проектов. Методы и средства информационной поддержки жизненного цикла изделий. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | Информационная модель предприятия. Среда виртуального предприятия. Реинжиниринг производственных процессов | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | КС | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 |
|  | Всего | 4 |  | 4 | 640 | 72 |

**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 системы. Единое информационное пространство. | 1.Учебное пособие «Основы автоматизированного проектирования» , ПГУПС, Быков В.П., Орлов О.М., Полякова Л.Ф. и др. 2007.  2.Учебное пособие «Автоматизированное проектирование в ИПИ - технологиях» , ПГУПС, Ватулин Я.С., Свитин В.В., Полякова Л.Ф. и др. 2010.  3.Учебное пособие «Основы автоматизированного проектирования» , ПГУПС, Быков В.П., Орлов О.М., Полякова Л.Ф. и др. 2007.  3. Учебное пособие «Моделирование и техническая визуализация в 3D STUDIO Max» , ПГУПС, Ватулин Я.С. 2011. |
| 2 | Общие сведения о процессе проектирования и моделировании |
| 3 | Разработка моделей объектов с использованием методов информационного и параметрического моделирования |
| 4 | CAE – системы. Методы решения технических задач |
| 5 | Информационные системы в сфере конструкторских и технологических проектов. Методы и средства информационной поддержки жизненного цикла изделий. |
| 6 | Информационная модель предприятия. Среда виртуального предприятия. Реинжиниринг производственных процессов |

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Компьютерный инжиниринг» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «Автоматизированное проектирование» и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

Все обучающиеся имеют доступ к электронным учебно-методическим комплексам (ЭУМК) по изучаемой дисциплине согласно персональным логинам и паролям.

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе (ЭБС) через сайт Научно-технической библиотеки Университета http://library.pgups.ru/, содержащей основные издания по изучаемой дисциплине.

ЭБС обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

1. Учебное пособие «Основы автоматизированного проектирования» , ПГУПС, Быков В.П., Орлов О.М., Полякова Л.Ф. и др. 2007.

2. Учебное пособие «Автоматизированное проектирование в ИПИ - технологиях» , ПГУПС, Ватулин Я.С., Свитин В.В., Полякова Л.Ф. и др.

3. Учебное пособие «Моделирование и техническая визуализация в 3D STUDIO Max» , ПГУПС, Ватулин Я.С. 2011.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

1. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: Учеб. Для вузов. 2-е изд. Переработанное и доп..- М.: изд-во МГТУ им. Баумана, 2006.

2. А.А.Алямовский. Основы расчета конструкций на прочность в среде SolidWorks. ДМК Пресс. 2010.

8.3. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

Официальный сайт Минкомсвязи России: http://minsvyaz.ru/ru/;

Официальный сайт ОАО «Российские железные дороги»: http://rzd.ru/.

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Л.Ф.Полякова. «Практикум по SolidWorks. Часть 1. Методические указания для студентов электротехнических специальностей». Санкт-Петербург. ПГУПС. 2011.
2. Л.Ф.Полякова. «Практикум по SolidWorks. Часть . Методические указания для студентов электротехнических специальностей». Санкт-Петербург. ПГУПС. 2011.

**9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Компьютерный инжиниринг»:

