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**

«КОМПЬЮТЕРНЫЙ ИНЖИНИРИНГ» (Б1.В.ОД13)

*для направления*

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

по профилю

«Менеджмент в электроэнергетике и электротехники»

Форма обучения очная

Санкт\_Петербург

2015





**Цели и задачи дисциплины**

 Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным 3 сентября 2015 г., приказ № 955 *для направления* 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника по профилю «Менеджмент в электроэнергетике и электротехники» Форма обучения очная .

Целью освоения дисциплины «КОМПЬЮТЕРНЫЙ ИНЖИНИРИНГ» является освоение учащимися 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); CAD-систем, Computer-Aided Design), программных систем инженерного анализа и компьютерного инжиниринга (CAE-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 вагонного парка.

**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 и/или опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ**:

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

**УМЕТЬ**:

* осуществлять твердотельное моделирование средствами CAD-функционала SolidWorks;
* создавать сложные 3-х мерные сборки с использованием депозитория стандартных элементов;
* применять метод «конечного элемента» для исследования напряженно-деформированного состояния конструкций;

**ВЛАДЕТЬ**:

* проведением инженерного анализа конструкций с использованием встроенного CAE функционала – Simulation.
* технологией создания интерактивных электронных технических руководство средствами SolidWorks, 3ds-Max, WRML (международный стандарт MIL\_87268, AECMA 1000D).

Освоение дисциплины «КОМПЬЮТЕРНЫЙ ИНЖИНИРИНГ» (далее – дисциплины) направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций**:

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих** **общепрофессиональных компетенций (ОПК)**:

* способностью осуществлять поиск, хранение обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
* способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоритического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
* способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3);

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

* способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно технической документацией соблюдая различные энергоэффективные и экологические требования (ПК-3).

Области профессиональной деятельности обучающихся освоивших данную дисциплину, приведена в п 2.1 ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся. Освоивших данную дисциплину в п 2.2 ОПОП.

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

Дисциплина «КОМПЬЮТЕРНЫЙ ИНЖИНИРИНГ» (Б1.В.ОД13) относится к вариативной части и является обязательной дисциплиной для обучающихся.

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

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** |  **Всего**  **часов** | **Семестр** |
| **6** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ЛЗ)
* лабораторные работы
 | 3216160 | 3216160 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 40 | 40 |
| Контроль  |  |  |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72/2 | 72/2 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

 Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | История развития САПР. CAD / CAE / CAM / PDM и PLM системы. Единое информационное пространство. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 2 | Общие сведения о процессе проектирования и моделировании | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 3 | Разработка моделей объектов с использованием методов информационного и параметрического моделирования | 4 | 2 | 8 | 10 |
| 4 | CAE – системы. Методы решения технических задач в САПР. | 4 | 4 | 8 | 14 |
| 5 | Интегрированные информационные системы в сфере конструкторских и технологических проектов. Методы и средства информационной поддержки жизненного цикла изделий. | 2 | 4 | 0 | 10 |
| 6 | Информационная модель предприятия. Среда виртуального предприятия. Реинжиниринг производственных процессов | 2 | 2 | 0 | 6 |
| Итого | 16 |  | 16 | 40 |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1. | История развития САПР, CAD/CAE/CAM/PDM и PLM систем. Основные понятия. Единое информационное пространство. | 1. Учебное пособие «Основы автоматизированного проектирования», ПГУПС, Быков В.П., Орлов О.М., Свитин В.В., Полякова Л.Ф., Ковалева Т.И. 2007.2. Учебное пособие «Концепция, стратегия и технологии информационной поддержки изделия при автоматизированном проектировании» ПГУПС. Орлов О.М., Ковалева Т.И., Подклетнов С.Г., 2007. 3. Учебное пособие «Автоматизированное проектирование в ИПИ - технологиях», ПГУПС, Ватулин Я.С., Свитин В.В., Полякова, Ковалева Т.И., Подклетнов С.Г., Коровина М.С. ПГУПС, 20104. Моделирование и техническая визуализация в 3DS STUDIO Max. : учеб. пособие / Я.С. Ватулин. – СПБ. : Петербургский государственный университет путей сообщения, 2011. – 40 с |
| 2 | Общие сведения о процессе проектирования и моделировании. | Микони С.В. Модели и базы знаний: Учебное пособие. – СПб: Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2000. |
| 3 | Разработка моделей объектов с использованием методов информационного и параметрического моделирования. | 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.Моделирование и техническая визуализация в 3DS STUDIO Max. : учеб. пособие / Я.С. Ватулин. – СПБ. : Петербургский государственный университет путей сообщения, 2011. – 40 с.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. 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.; Система автоматизированного проектирования, инженерного анализа и подготовки производства изделий любой сложности и назначения - SolidWorks; |
| 4 | CAE - системы. Методы решения технических задач в САПР. | Алямовский, Андрей Александрович. COSMOSWorks. Основы расчета конструкций на прочность в среде SolidWorks [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Алямовский. - М. : ДМК Пресс, 2010. - 783 с. : ил. ; 23 см. - (Проектирование). - Предм. указ.: с. 771-783. - 500 экз. - ISBN 978-5-94074-582-2Практикум по SolidWorks: Метод. указ. / Я.С. Ватулин., М.С. Коровина, Ю.В. Попов. — СПБ. : Петербургский государственный университет путей сообщения, Уч. - изд. Л. 0.5 Зак. 113 типография ПГУПС, 2011. – 17 c.Система автоматизированного проектирования, инженерного анализа и подготовки производства изделий любой сложности и назначения - SolidWorks;Веб – ресурс:1.<http://www.youtube.com/watch?v=PZeBjTeAZh8>webinar SolidWorks 3DCAD;2.http://www.youtube.com/watch?v=C9Oc0wl-nVY3.webinar SolidWorks 3DCAD;4.http://www.youtube.com/watch?v=1ivAEisPrXI webinar SolidWorks 3DCAD; |

**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, С.Г. Подклетнов, В.В. Свитин и др. – СПб.: Петербургский государственный университет путей сообщения, 2010 – 126 с.
2. Алямовский, Андрей Александрович. COSMOSWorks. Основы расчета конструкций на прочность в среде SolidWorks [Электронный ресурс] : 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
3. Шаханов, Виктор Александрович. Компьютерное проектирование деталей машин : учеб. пособие / В. А. Шаханов. - СПб. : ПГУПС, 2010. - 44 с. : ил.
4. Моделирование и техническая визуализация в 3DS STUDIO Max. : учеб. пособие / Я.С. Ватулин. – СПБ. : Петербургский государственный университет путей сообщения, 2011. – 40 с.
5. 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

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, 2002. 240 с.

2. Микони С.В. Модели и базы знаний: Учебное пособие. – СПб: Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2000. 127 с.

3. Свитин В.В. , Курицкий Б.Е. Основы автоматизации проектирования. Методические указания для курсового и дипломного проектирования. – С-Петербург, ПИИТ, 1992. 156 с.

4. Системы автоматизированного проектирования. Основные положения. ГОСТ 23501.101-87. –М.: Издательство стандартов, 1987. 120 с

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. Системы автоматизированного проектирования. Основные положения. ГОСТ 23501.101-87. –М.: Издательство стандартов, 1987. 135 с

8.4 Другие издания, необходимые 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 40 с.;

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.;

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. 40 с;

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.;

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.

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

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.

**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. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://e.lanbook.com, свободный.

 3. ЭБС IBooks [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ibooks.com, 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 и (или) опыта деятельности, 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**

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

* технические средства (компьютерная техника и средства связи(персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска,видеокамеры, акустическая система и т.д.);
* методы обучения с использованием информационных технологий(компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийныхматериалов, компьютерный лабораторный практикум и т.д.);

Кафедра «Автоматизированное проектирование» обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения Microsoft Windows 7;

* Microsoft Word 2010;
* Microsoft Excel 2010;
* Microsoft PowerPoint 2010;
* SolidWorks 2013.
* AutoCAD 2013.

**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 данному направлению и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит:

* помещения для проведения лабораторных работ, укомплектованных специальной учебно-лабораторной мебелью, лабораторным оборудованием, лабораторными стендами, специализированными измерительными средствами в соответствии с перечнем лабораторных работ.
* помещения для проведения лекционных и практических (семинарских) занятий, укомплектованных специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (настенным экраном с дистанционным управлением, подвижной маркерной доской, считывающим устройством для передачи информации в компьютер, мультимедийным проектором и другими информационно-демонстрационными средствами).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Разработчик программы доцент | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Г. Подклетнов |  |  |  |
| «26» мая 2015 г. |  |  |  |  |

**Приложение**

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по дисциплине «КОМПЬЮТЕРНЫЙ ИНЖИНИРИНГГ» (В3.В.ОД13) на 2016/2017 учебный год актуализирована «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 20 \_\_ г. в части необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчик программы доцент | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | С.Г. Подклетнов |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2016 г. |  |  |