ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Подъемно-транспортные, путевые и строительные машины»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*по учебной дисциплине*

«КОМПЬЮТЕРНЫЙ ИНЖИРИРИНГ» (Б1.В.ДВ.1.2)

для направления

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

по профилю

«Электрический транспорт»

Форма обучения - очная

Санкт-Петербург

2018

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры

«Подъемно-транспортные, путевые и строительные машины»

Протокол № 6 от « 24 » апреля 2018 г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заведующий кафедрой  «Подъемно-транспортные,  путевые и строительные машины»  « 24 » апреля 2018 г. |  | В.А. Попов |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| СОГЛАСОВАНО |  |  |
| Председатель методической комиссии факультета Транспортные и энергетические системы |  | Д.Н. Курилкин |
|  |  |  |
| «24» 04 2018 г. |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| Руководитель ОПОП | \\10.242.25.114\Volume_3\кафедра\Скан рабочих программ\КИ для ЭТрансп и ВСТрансп\File0340.jpg | А.М. Евстафьев |
| «24» 04 2018 г. |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образовании и науки Российской Федерации от 03.09.2015 № 955 по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», по дисциплине «Компьютерный инжиниринг».

Целью изучения дисциплины «Компьютерный инжиниринг является

* 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**

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;
* 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.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**:

* способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3).
* способность проводить обоснование проектных решений (ПК-4).
* способность составлять и оформлять типовую техническую документацию (ПК-9)

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 образовательной программы**

Дисциплина «Компьютерный инжиниринг» (Б1.В.ДВ.1.2) относится к вариативной части и является дисциплиной по выбору.

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

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **3** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 80  32  32  16 | 80  32  32  16 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 82 | 82 |
| Контроль | 54 | 54 |
| Форма контроля знаний | Экз, КР | Экз, КР |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 216/6 | 216/6 |

**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** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | История развития САПР. CAD / CAE / CAM / PDM и PLM системы. Единое информационное пространство. | 4 | 2 | 2 | 8 |
| 2 | Общие сведения о процессе проектирования и моделировании | 4 | 2 | 2 | 14 |
| 3 | Разработка моделей объектов с использованием методов информационного и параметрического моделирования | 6 | 6 | 4 | 15 |
| 4 | CAE – системы. Методы решения технических задач в САПР. | 4 | 8 | 2 | 11 |
| 5 | Интегрированные информационные системы в сфере конструкторских и технологических проектов. Методы и средства информационной поддержки жизненного цикла изделий. | 8 | 8 | 4 | 15 |
| 6 | Информационная модель предприятия. Среда виртуального предприятия. Реинжиниринг производственных процессов | 6 | 6 | 2 | 19 |
| Итого | | 32 | 32 | 16 | 82 |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Раздел 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.  4. Учебное пособие «Моделирование и техническая визуализация в 3D STUDIO Max» , ПГУПС, Ватулин Я.С., 2011. |
| 2 | Раздел 2. Общие сведения о процессе проектирования и моделировании |
| 3 | Раздел 3. Разработка моделей объектов с использованием методов информационного и параметрического моделирования |
| 4 | Раздел 4. CAE – системы. Методы решения технических задач |
| 5 | Раздел 5. Информационные системы в сфере конструкторских и технологических проектов. Методы и средства информационной поддержки жизненного цикла изделий. |
| 6 | Раздел 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 «Подъемно-транспортные, путевые и строительные машины» и утвержденным заведующим кафедрой.

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

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 2 . Методические указания для студентов электротехнических специальностей». Санкт-Петербург. ПГУПС. 2011.

**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:

* технические средства (проектор, интерактивная доска);
* методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов);

Кафедра обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

* программные пакеты анализа механизмов и 3D-графики «Лавров» и «Компас-3D»;
* операционная система Windows, пакет MS Office
* система автоматизированного проектирования, инженерного анализа и подготовки производства SolidWorks.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой**

**для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база, используемая при изучении данной дисциплины, соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам и обеспечивает проведение всех видов занятий, предусмотренных учебным планом для данной дисциплины.

Она содержит:

- для проведения занятий лекционного типа, семинарских занятий (практических занятий), выполнения курсовых работ используются учебные аудитории, укомплектованные специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (настенный экран, маркерная доска, мультимедийный проектор, интерактивная доска).

- групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью;

- для самостоятельной работы обучающихся используются аудитории, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Разработчик программы доцент | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | С.Г. Подклетнов |
| «24» апреля 2018 г. |  |  |