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**

*дисциплины*

«КОМПЬЮТЕРНЫЙ ИНЖИНИРИНГ» (Б1.В.ОД.11)

для направления

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

по профилю

«Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»

(программа подготовки – академический бакалавриат)

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург

2018

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

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 |  |  |
| Руководитель ОПОП |  |  |
| « 24 » апреля 2018 г |  | А.Д. Хомоненко |
| Председатель методической комиссии факультета «Автоматизация и интеллектуальные технологии»  « 24 » апреля 2018 г |  | М.Л.Глухарев |

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

**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «12» марта 2015 г., приказ № 219 по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», по дисциплине «Компьютерный инжиниринг».

Целью изучения дисциплины является

* Ознакомление бакалавров с актуальными, проблемными и спорными вопросами профессиональной деятельности в сфере строительства автомобильных дорог и аэродромов;
* 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 бакалаврами знаний о содержании, методах, формах и средствах технологий анализа, прогрессивных методов моделирования и расчета;
* формирование у бакалавров навыков исследовательской деятельности и умения ее профессионально организовать.

**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;
* тенденции в развитии PLM – технологий и наиболее распространенные CAD – системы.

**УМЕТЬ**:

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

**ВЛАДЕТЬ**:

* методикой твердотельного моделирования средствами SolidWorks,
* методикой расчетов с помощью SolidWorks Simulation .

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общекультурных компетенций (ОК)**:

* способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1),
* способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей **общепрофессиональной компетенции (ОПК)**:

* способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК - 5).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей **профессиональной компетенции (ПК)**, соответствующей виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата:

*научно-исследовательская деятельность*:

* способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности(ПК-3).

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

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 ОПОП.

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

Дисциплина «Компьютерный инжиниринг» (Б1.В.ОД.11) относится к вариативной части и является обязательной дисциплиной обучающегося.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **VI** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 32  16  16  - | 32  16  16  - |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 31 | 31 |
| Контроль | 9 | 9 |
| 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 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 | 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. |
| 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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | История развития САПР. CAD / CAE / CAM / PDM и PLM системы. Единое информационное пространство | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Общие сведения о процессе проектирования и моделировании | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | Разработка моделей объектов с использованием методов информационного и параметрического моделирования. | 4 | 8 | 0 | 8 |
| 4 | CAE – системы. Методы решения технических задач в САПР | 4 | 8 | 0 | 10 |
| 5 | Интегрированные информационные системы в сфере конструкторских и технологических проектов. Методы и средства информационной поддержки жизненного цикла изделий. | 2 | 0 | 0 | 8 |
| 6 | Информационная модель предприятия. Среда виртуального предприятия. Реинжиниринг производственных процессов. | 2 | 0 | 0 | 5 |
|  | **Итого** | 16 | 16 | 0 | 31 |

**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 системы. Единое информационное пространство. | 1.Учебное пособие «Основы автоматизированного проектирования» , ПГУПС, Быков В.П., Орлов О.М., Полякова Л.Ф. и др. 2007 – 156с.  2. Учебное пособие «Автоматизированное проектирование в ИПИ - технологиях» , ПГУПС, Ватулин Я.С., Подклетнов С.Г., Полякова Л.Ф. и др. 2010 – 125с.  3.Практикум по Solid Works. Часть 1. Методические указания для студентов электротехнических специальностей. С-П. ПГУПС. 2011. 26 с. |
| 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 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.: Петербургский государственный университет путей сообщения, 2010– 125 с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

1. Ганин, Н.Б. Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС-3D V12. [Электронный курс] : учебно-методическое пособие. Электрон. дан. М.: ДМК Пресс, 2010. – 360 с. Режим доступа:

http://e.lanbook/com/books/element/php?pl1\_id=1328 – Загл. С экрана.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. Системы автоматизированного проектирования. Основные положения. ГОСТ 23501.101-2012. –М.: Издательство стандартов, 2012 – 10с.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Основы автоматизированного проектирования: Учеб. Для вузов. 2-е издание. Переработанное и дополненное. –М. Изд-во МГТУ им. Баумана,. /Норенков Н.Б. 2012 – 336 c.
2. Практикум по Solid Works. Часть 1. Методические указания для студентов электротехнических специальностей. С-П. ПГУПС. 2011. 26 с. Практикум по AutoCAD Civil. Часть 2. Методические указания для студентов строительных специальностей. /Полякова Л.Ф. /Издательство ПГУПС. 2013- 24 с.
3. Практикум по Solid Works. Часть 2. Методические указания для студентов электротехнических специальностей. С-П. ПГУПС. 2011. 30 с.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. http://eaisu.pgups.edu.mps/info/prog/;
2. Lotus LearningSpace **-** автоматизированная **с**истемаконтроля знаний;
3. Ethernet - электронный учебно-методический комплекс по дисциплине "Методы компьютерного моделирования";
4. Научно-техническая библиотека Университета[;](http://library.pgups.ru/)
5. ЭУМК электронно-библиотечной системы (ЭБС), сайт Научно-технической библиотеки Университета http:/library.pgups.ru

**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:

* персональные компьютеры (23 inch), проектор, интерактивная доска);
* методы обучения с использованием информационных технологий(компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийныхматериалов, компьютерный лабораторный практикум и т.д.);
* перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (электронная почта, электронные учебные и учебно-методические материалы).

Кафедра обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

1. Microsoft Windows 7;
2. Microsoft Word 2010;
3. Microsoft Excel 2010;
4. Microsoft PowerPoint 2010;
5. Система автоматизированного проектирования SolidWorks;
6. Автоматизированная система неконтактной формы обучения «Assistant+».

**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 занятий, укомплектованных специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (настенным экраном, подвижной маркерной доской, мультимедийным проектором).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчик программы,  к.т.н., доцент |  | Л.Ф. Полякова |
| « 24 » апреля 2018 г. |  |  |