

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Н.Э. Баумана**

«СОГЛАСОВАНО»

Декан факультета повышения
квалификации преподавателей

_____ В.Е. Медведев

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор-
проректор по учебной работе
МГТУ им. Н.Э. Баумана

_____ Б.В.Падалкин

ПРОГРАММА

повышения квалификации профессорско-преподавательского состава

«МОДЕЛИРОВАНИЕ

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ В САТИА V5-6R2012»

Москва

2014 г.

1. Цель и задачи программы

Цель программы – повышение квалификации профессорско-преподавательского состава и научно- педагогических работников (НПР) в области проектирования и новейших информационных технологий.

Задачи:

- освоить методы твердотельного, поверхностного и гибридного моделирования машиностроительных изделий,
- изучить инфраструктуру и основные инструментальные средства модулей «Проектирование деталей», «Проектирование сборок», «Средства работы с базами знаний», «Редактор каталогов» и др. программного комплекса CATIA V5-6R2012,
- знакомство с учебно-методическим комплексом «Информационные ресурсы PLM» в процессе обучения.

2. Требования к уровню освоения содержания программы

По итогам освоения программы «Моделирование машиностроительных изделий в CATIA V5-6R2012» слушатель должен:

2.1. обладать профессиональными компетенциями, включающими в себя способность:

- использовать полученные знания и навыки в рамках преподаваемой дисциплины;
- применять методы и методики проектирования;
- реализовывать имеющийся опыт преподавания своей дисциплины с использованием 3D моделирования и новейших информационных технологий.

2.2. уметь:

- разрабатывать параметризованную 3D модель виртуального изделия и управлять ее спецификацией;
- реализовывать методы твердотельного и поверхностного моделирования с использованием элементов знаний.

2.3. знать:

- методы геометрического моделирования и коллективной разработки виртуального изделия,
- основные требования и стандарты качества компьютерных моделей.

3. Учебный план программы

Категория слушателей	- специалисты.
Срок обучения	- 40 часов.
Форма обучения	- с отрывом от работы или без отрыва.

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов	В том числе:	
			Лекции	Практические занятия
1	Методы и средства моделирования в контексте управления жизненным циклом продукции	1	1	
2	Инфраструктура рабочих сред конструирования программного комплекса CATIA V5-6R2012	3	1	2
3	Построение эскизов	4	1	3
4	Разработка базовых конструктивных элементов на основе эскиза	4	1	3
5	Модификация формы детали	3	1	2
6	Создание элементов оформления детали	3	1	2
7	Пространственные преобразования над элементами детали. Логические операции над телами	3	1	2
8	Измерения с учетом материала и приведение модели в соответствие с требованиями технического задания	3	1	2
9	Конструирование машиностроительных деталей методами поверхностного и гибридного моделирования	3	1	2
10	Разработка каталогов стандартизованных изделий и унифицированных примитивов пользователя	3	1	2
11	Проектирование и анализ сборок	3	1	2
12	Проектирование изделий в контексте на основе совместно используемых данных	3	1	2
	Итоговая аттестация		тестирование	

4. Содержание лекционного курса – 12 часов

Раздел 1. Методы и средства моделирования в контексте управления жизненным циклом продукции - 1 ч.

Место и роль этапа конструирования в жизненном цикле изделия. Методы геометрического моделирования. Твердотельное, поверхностное, гибридное моделирование. Цифровой макет изделия. Эволюция информационных технологий на примере машиностроительного конструирования. Программный комплекс CATIA V5-6R2012.

Раздел 2. Инфраструктура рабочих сред конструирования программного комплекса CATIA V5-6R2012 **- 1 ч.**

Изучение пользовательского интерфейса и организация рабочих сред CATIA. Параметры настройки сеанса работы пользователя. Установка единиц измерения, режимов отображения и управления данными. Стили представления. Изменение и копирование графических свойств. Виды и организация графического пространства. Использование компаса. Организация дерева спецификаций изделия. Управление историей создания детали и манипуляции с ними. Ассоциативность и единство данных изделия. Родительские связи. Изолирование, деактивация, переупорядочивание элементов.

Раздел 3. Построение эскизов **- 1 ч.**

Влияние технических требований на выбор инструментальных средств. Типы эскизов. Построение эскиза с помощью базовых 2D примитивов. Создание сложных профилей с помощью интеллектуального курсора.

Использование размерных и геометрических ограничений для определения параметризованного эскиза. Анализ эскиза и проверка назначенных ограничений. Определение функциональных зависимостей или формул в эскизе.

Раздел 4. Разработка базовых конструктивных элементов на основе эскиза – 1 ч.

Создание и управление системами координат. Построение и назначение вспомогательной 3D геометрии в виде точек, линий, плоскостей.

Построение базовых примитивов деталей на основе эскиза. Элементы тел выдавливания, вращения, протягивания и по сечениям с формированием и удалением материала. Создание ребер жесткости, технологических отверстий и комбинированных тел.

Раздел 5. Модификация формы детали **- 1 ч.**

Управление формообразованием детали с помощью параметров позиционирования эскизов. Проецирование и пересечение 3D кромок и граней детали при построении новых эскизов. Совместное использование данных эскиза: создание внешних профилей и выходных примитивов. Создание 3D ограничений между конструктивными элементами детали.

Раздел 6. Создание элементов оформления детали **- 1 ч.**

Оформляющие примитивы детали без использования эскиза: уклон, скругление, фаска, оболочка, резьба и т. д. Удаление граней и придание отдельным граням толщины. Изучение влияния нейтральных элементов и направления разъемов наклоняемых граней. Построение усовершенствованного наклона с разделяющим элементом и с линиями отражения. Анализ кривизны, уклона и резьбы.

Раздел 7. Пространственные преобразования над конструктивными элементами детали. Логические операции над телами – 1 ч.

Модификация в пространстве элементов детали - перемещения, поворот, зеркальное отражение конструктивных элементов. Получение массивов элементов детали при построении круговых и прямоугольных шаблонов. Построение деталей сложной формы с помощью логических операций над телами. Переупорядочивание и управление структурой детали. Вставка тел, импорт внешней геометрии со связью и без нее. Наследование и внешние ссылки с другими деталями.

Раздел 8. Измерения с учетом материала и приведение модели в соответствие с требованиями технического задания – 1 ч.

Назначение материала детали. Измерение элементов геометрии детали и расчет инерционно-массовых характеристик с учетом выбранного материала. Использование результатов измерения при создании новых элементов детали. Задание функциональных зависимостей между конструктивными элементами.

Раздел 9. Конструирование машиностроительных деталей методами поверхностного и гибридного моделирования – 1 ч.

Методы и средства моделирования эргономических поверхностей машиностроительных изделий. Обзор модулей поверхностного моделирования CATIA. Использование элементов поверхностей в твердотельном моделировании.

Раздел 10. Разработка каталогов стандартизованных изделий и унифицированных примитивов пользователя –1 ч.

Параметры пользователя. Проектные таблицы. Создание стандартизованной детали на основе проектной таблицы. Методика разработки каталога CATIA. Получение пользовательского примитива и его использование.

Раздел 11. Проектирование и анализ сборок – 1 ч.

Управление структурой продукта. Определение изделия, сборки, компонента в контексте продукта. Управление связями между компонентами. Позиционирование элементов с помощью ограничений. Анализ расстояний, коллизий и интерференций между компонентами. Анализ ограничений, взаимосвязей компонентов, степеней свободы. Сцены и управление ими.

Раздел 12. Проектирование изделий в контексте на основе совместно используемых данных - 1 ч.

Контекстные детали. Связь между деталями и сборкой посредством внешнего параметра и внешней геометрии. Создание публикаций. Проектирование сборки в контексте. Понятие сборочного примитива.

5. Содержание практических занятий – 24 часа

Раздел 2. Инфраструктура рабочих сред конструирования программного комплекса CATIA V5-6R2012 – 2 ч.

Настройки рабочих сред программного комплекса CATIA. Управление деревом спецификаций. Манипуляции над объектами, управление 3D видами. Назначение стилей визуализации и графических свойств геометрии. Создание новых документов и управление сохранением документов.

Раздел 3. Построение эскизов – 3 ч.

Настройки рабочей среды построения эскиза. Построение профиля эскиза с автоматической генерацией ограничений. Назначение ограничений к геометрии эскиза. Выполнение анализа геометрии эскиза. Проверка корректности параметризованного эскиза методом анимации ограничений.

Раздел 4. Разработка базовых конструктивных элементов на основе эскиза - 3 ч.

Настройки рабочей среды проектирования деталей. Построение деталей на основе множественного эскиза. Построение элементов детали на основе отдельных участков одного эскиза.

Раздел 5. Модификация формы детали – 2 ч.

Управление формообразованием деталей на основе управления простыми и позиционированными эскизами. Изучение возможностей получения плоской геометрии проецированием, пересечением и смещением существующих трехмерных примитивов и элементов 3D форм с сохранением внешних ссылок и без них.

Раздел 6. Создание элементов оформления детали – 2 ч.

Построение деталей с помощью двух параметризованных профилей, ребер жесткости. Оформление деталей примитивами скруглений и фасок кромок, уклонов.

Раздел 7. Пространственные преобразования над элементами детали. Логические операции над телами – 2 ч.

Построение деталей в результате использования инструментов преобразований в пространстве: дублирование в массивах, с помощью симметрии, перемещения, поворота. Разработка деталей сложных форм на основе тел и логических операций. Управление формообразованием детали с помощью операций преобразования и булевых процедур.

Раздел 8. Измерения с учетом материала и приведение модели в соответствие с требованиями технического задания – 2 ч.

Измерение элементов геометрии детали. Получение по результатам измерений новых систем координат и вспомогательной геометрии. Назначение материала и измерение инерционно-массовых характеристик с учетом материала.

Раздел 9. Конструирование машиностроительных деталей методами поверхностного и гибридного моделирования – 2 ч.

Инструментальные средства построения поверхностей машиностроительных деталей. Придание поверхности толщины и материала, вшивка и обрезка поверхностями. Построение пространственных кривых и поверхностей.

Раздел 10. Разработка каталогов стандартизованных изделий и унифицированных примитивов пользователя – 2 ч.

Создание параметров детали и проектной таблицы. Методика разработки каталога. Использование унифицированных элементов конструкции при проектировании.

Раздел 11. Проектирование и анализ сборок - 2 ч.

Выполнение настроек рабочей среды проектирования сборки, общих инструментальных средств, ограничений сборки.

Создание сборки из ранее разработанных деталей. Назначение ограничений и связей. Выполнение анализа интерференций, коллизий и ограничений.

Раздел 12. Проектирование изделий в контексте на основе совместно используемых данных – 2 ч.

Создание сборочных примитивов в сборке. Изучение влияния внешнего параметра и внешней геометрии в контекстно-зависимых деталях.

6. Оценка качества освоения программы

Аттестация в форме тестирования.

7. Литература

1. Норенков И.П., Кузьмик П.К. Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS технологии. - М.,Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2001.
2. Беркова О.А., Кузьмик П.К. Организация рабочих сред проектирования в САТІА. - М.: УИЦ МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 48с.
3. Беркова О.А., Кузьмик П.К. Разработка эскизов машиностроительных деталей. - М.: УИЦ МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 73 с.
4. Беркова О.А., Кузьмик П.К. Конструирование машиностроительных деталей на основе эскизов. - М.: УИЦ МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 105 с.
5. Беркова О.А., Кузьмик П.К. Формирование конструктивных элементов машиностроительных деталей. - М.: УИЦ МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 46 с.
6. Беркова О.А., Кузьмик П.К. Преобразования и измерения. Конструирование деталей на основе логических операций. - М.: УИЦ МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 44 с.
7. Беркова О.А., Кузьмик П.К. Оформление конструкторской документации в САТІА . - М.: УИЦ МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 25 с.

8. Беркова О.А., Кузьмик П.К. Введение в поверхностное моделирование машиностроительных деталей в САТІА . - М.: УИЦ МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 51с.
9. Беркова О.А., Кузьмик П.К. Проектирование стандартизованных машиностроительных деталей в САТІА . - М.: УИЦ МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 26с.
10. Беркова О.А., Кузьмик П.К. Проектирование сборок машиностроительных изделий в САТІА . - М.: УИЦ МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 33 с.
11. Беркова О.А., Кузьмик П.К. Анализ кинематики машиностроительных изделий в САТІА . - М.: УИЦ МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 27 с.
12. Документация пользователя по САТІА V5 6R2012.
13. Материалы учебно-методического комплекса для информационной поддержки процесса подготовки кадров машиностроительных специальностей в области управления жизненным циклом продукции «Информационные ресурсы PLM технологий» МГТУ им. Баумана.

8. СОСТАВИТЕЛЬ ПРОГРАММЫ

Беркова О.А.