

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра *Мехатронные станочные системы*

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ»

Высшее образование - бакалавриат

Направление подготовки (специальность)
15.03.06 – Мехатроника и робототехника
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность подготовки (профиль, специализация)
Мехатронные системы в автоматизированном производстве
(наименование профиля подготовки, специализации)

Управление робототехническими системами

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Уфа 2015

Исполнители:

доцент



Идрисова Ю.В.

Заведующий кафедрой:



Мунасыпов Р.А.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Моделирование мехатронных и робототехнических устройств является дисциплиной базовой части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "21" марта 2015 г. № 206.

Целью освоения дисциплины – осуществлять математическое и структурное моделирование технических объектов и рабочих процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить машинные эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, решать прямые и обратные задачи моделирования, применять методы теории моделирования для решения задач проектирования компонентов станочных систем.

Задачи:

- Сформировать знания о возможности применения математического аппарата для моделирования технических систем с дальнейшим преобразованием в структурные и имитационные модели.
- Изучить методики математического и структурного моделирования технических систем.
- Изучить возможности и привить навыки работы со стандартными пакетами прикладных программ и средствами автоматизированного проектирования технических систем.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем	ОПК-1	Базовый уровень	Физика, теоретическая механика
2	владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности	ОПК-3	Базовый уровень	Информатика, информационные технологии в машиностроении

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники	ПК-1	Базовый уровень	Теория автоматического управления, Адаптивные системы управления, Электрические приводы., Преддипломная практика Государственная итоговая аттестация
2	способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем	ПК-6	Базовый уровень	Адаптивные системы управления, Преддипломная практика Государственная итоговая аттестация

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способностью разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	ПК-2	— особенность и решения прямых и обратных задач; основные средства моделирования; — основные способы и принципы построения математических моделей типовых узлов, приводов и сенсоров станочных систем.	— применять способы построения математических моделей, выполнять решения прямых и обратных задач моделирования; — синтезировать прикладное программное обеспечение с учетом специфики программных средств;	Способами алгоритмизации модельных задач; методикой построения и исследования структурных моделей технических систем с использованием ЭВМ.
2	способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать	ПК-4	– Способы построения математических моделей.	– применять методы теории моделирования для решения задач проектирования компонентов	Методами применения стандартных и типовых методов решения задач моделирования;

отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск			станочных систем.	использования возможностей специализированного программного обеспечения,
---	--	--	-------------------	--

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела
1	<p>Введение. Основные понятия моделирования систем. Классификация моделей.</p> <p>Тема 1. Цель и назначение курса, роль и место дисциплины в структуре подготовки специалиста. Значение моделирования в научно-технических исследованиях. Определение моделирования. Гипотеза, аналогия. Четыре группы исследовательских задач и принципы построения модели.</p> <p>Тема 2. Модели детерминированные и стохастические, статические и динамические, реальные и мысленные, натурные и физические, наглядные, математические и кибернетические (символические), аналитические, имитационные и комбинированные.</p> <p>Тема 3. Иерархическое представление моделей: нижний уровень (микромодели), средний уровень (макромодели), высший уровень (метамодели). Области применения моделей разного уровня.</p> <p>Тема 4. Модели типа «черный ящик», многомерные и одномерные модели. Структура моделей, составление модели на примере системы стабилизации силы резания.</p>
2	<p>Этапы разработки и свойства моделей. Типовые уравнения</p> <p>Тема 1. Этапы разработки модели. Свойства модели. Требования к модели. Адекватность модели реальному объекту.</p> <p>Тема 2. Постановка и решение задач на микро- и макроуровне. Компонентные и топологические уравнения систем на макроуровне. Аналогия и типы связей между подсистемами различной физической природы. Общность данных уравнений для моделей различной физической сущности.</p> <p>Тема 3. Эквивалентные схемы и математические модели сложных систем, состоящих из подсистем различной физической природы (на основе компонентных и топологических уравнений).</p>
3	<p>Разработка математических моделей</p> <p>Тема 1. Математическая модель динамической системы. Классификация методов построения моделей динамических систем. Классификация связей. Принцип динамической модели.</p> <p>Тема 2. Составление математических моделей элементов систем (микромодели). Моделирование технических объектов с различными функциональными элементами.</p> <p>Тема 3. Теорема Крамера и определение передаточной функции элемента или системы.</p>
4	<p>Структурное моделирование. Граф-связи и формирование модели</p> <p>Тема 1. Понятия и принципы имитационного моделирования. Построение имитационных моделей динамических систем. Структурное моделирование с использованием граф-связей. Понятие о граф-связях и их соответствие структурной схеме (на примере отвлеченной модели). Синтез имитационной модели на основе структурной схемы.</p> <p>Тема 2. Граф-связи для простых элементов (редуктор, пружина, резистор, индуктивность, емкость, гидравлическое сопротивление). Составление граф-связей и структурной модели на примере гидравлического демпфера, одномассовой и двухмассовой систем, двигателя постоянного тока.</p>

5	<p>Моделирование рабочих процессов</p> <p>Тема 1. Понятия о процессе резания как динамической системе. Расчетная и математическая модель процесса резания.</p> <p>Тема 2. Понятия о процессе трения как динамической системе. Расчетные и математические модели процесса трения в линейной и нелинейной постановке задачи.</p>
6	<p>Метод моделирования с использованием электроаналогий. Моделирование на операционных усилителях.</p> <p>Тема 1. Аналоги элементов систем различной физической природы (на примере механики и электротехники). Уравнения равновесия потенциалов. Методика составления модели с использованием электроаналогии.</p> <p>Тема 2. Свойства и возможности аналоговых вычислительных машин (АВМ), область применения. Решающие блоки на базе операционных усилителей. Масштабные коэффициенты времени и независимых переменных. Методика моделирования. Примеры составления моделей.</p>
7	<p>Техническое и программное обеспечение моделирования</p> <p>Тема 1. Изучение прикладных программ имитационного и математического моделирования MATHCAD и MATLAB. Решение задач и исследование моделей с помощью данных программ.</p>
8	<p>Заключение</p> <p>Тема 1. Проблемы и перспективы использования моделирования при проектировании и эксплуатации технологических систем.</p>

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.