

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Моделирование мехатронных, робототехнических систем

Направление подготовки/ специальность	15.03.06 Мехатроника и робототехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы		
Специализация	Системы управления автономными роботами		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		Филипас А.А.
Руководитель ООП		Мамонова Т. Е.
Преподаватель		Воронин А. В.

2020 г.

1. Роль дисциплины « Моделирование мехатронных, робототехнических систем» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Моделирование мехатронных, робототехнических систем	6	ПК(У)-1	Способен 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(У)-1.В3	Владеет навыками имитационного и математического моделирования мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей.
				ПК(У)-1.У3	Умеет использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления мехатронных и робототехнических устройств, их подсистем и отдельных элементов и модулей
				ПК(У)-1.33	Знает классификацию моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, а также процессов, виды моделирования
		ПК(У)-6	Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических	ПК(У)-6.В4	Владеет опытом планировать машинные эксперименты, получать и правильно интерпретировать их результаты; пользоваться системами автоматизированного моделирования и исследования технических систем на персональном компьютере; использовать системы автоматизированного моделирования и исследования технических систем на персональном компьютере
				ПК(У)-6.У4	Умеет ставить задачу моделирования, выбирать структуру, а также алгоритмическую и программную реализацию

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
			систем		имитационной модели сложного динамического объекта управления; получать математические модели динамики объектов с элементами различной физической природы и оценивать их адекватность
				ПК(У)61.34	Знает принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования мехатронных и робототехнических систем; методы построения моделирующих алгоритмов мехатронных и робототехнических систем

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Понимать классификацию моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, а также процессов, виды моделирования	ПК(У)-1.33	Определение и назначение моделирования Моделирование систем с распределенными параметрами	Тест электронном курсе. Экзамен.
РД-2	Использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления мехатронных и робототехнических устройств, их подсистем и отдельных элементов и модулей	ПК(У)-1.У3	Моделирование систем с распределенными параметрами	Тест электронном курсе. Защита лабораторной работы Экзамен.
РД -3	Применять имитационное и математическое моделирования мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей	ПК(У)-1.В3	Топологические методы моделирования. Численное интегрирование	Тест электронном курсе. Защита лабораторной работы Экзамен.
РД-4	Понимать принципы и методологии функционального, имитационного и математического моделирования	ПК(У)-6.В4	Определение и назначение моделирования	Тест электронном курсе. Защита лабораторной работы

	мехатронных и робототехнических систем; методы построения моделирующих алгоритмов мехатронных и робототехнических систем		Методы и средства автоматизированного моделирования	Защита ИДЗ Экзамен.
РД-5	Уметь ставить задачу моделирования, выбирать структуру, а также алгоритмическую и программную реализацию имитационной модели сложного динамического объекта управления; получать математические модели динамики объектов с элементами различной физической природы и оценивать их адекватность	ПК(У)-6.У4	Методы и средства автоматизированного моделирования	Тест электронном курсе. Защита лабораторной работы Экзамен.

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному

70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
1.	Тестирование	1. Свойство подобия заключается в том, что - по характеристикам одного объекта можно получить характеристики другого объекта простым пересчетом - характеристики одного объекта точно равны характеристикам другого объекта - на основе характеристик одного объекта можно сделать качественный вывод о характеристиках другого объекта 2. Ограниченное сжатие во времени позволяют получить такие методы моделирования как - Физическое моделирование - Полунатурное моделирование - Метод прямой аналогии 3. Выделите факторы, соответствующие преимуществам физического моделирования перед полунатурным. - Точнее - Дешевле - Быстрее 4. Требуется описать непрерывное изменение температуры по длине проводника в функции времени. Какая модель подойдет? - Уравнения в частных производных. - Обыкновенные дифференциальные уравнения - Логико-динамические уравнения

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		5. Сколько независимых переменных (аргументов дифференцирования) могут иметь системы обыкновенных дифференциальных уравнений? 6. Движение точки массой m описывается вторым законом Ньютона $m \, dv/dt = F$. Согласны ли Вы, что для получения данной модели использован классический подход? 7. Верно ли, что физическое моделирование основано на замене реального объекта моделью иной физической природы? 8. Зачем необходимо согласовывать процесс выбора шага интегрирования с особенностями процессов в исследуемом объекте? • для ускорения счета • для повышения точности • для обеспечения устойчивости процесса моделирования 9. Как называется режим моделирования, при котором обеспечивается взаимодействие вычислительной системы с внешними по отношению к ней процессами в темпе, соизмеримом со скоростью протекания этих процессов? 10. Согласны ли Вы с тем, что при управлении модельным временем по методу Δt лучше соблюдаются причинно-следственные отношения между событиями?
2.	Защита лабораторных работ	При защитах лабораторных работ вопросы касаются в основном умения работать в среде Matlab\Simulink . 1. Как сформировать надписи на графиках? 2. Как изменить толщину линий на графиках? 3. Как задать начальные условия на интеграторах? 4. Как выбрать решатель под конкретную задачу? 5. Как задать инерционные параметры твердого тела в Simscape?

3.	Защита индивидуальных	Типовые вопросы при защите ИДЗ связаны со свойствами метода графов связей.
----	-----------------------	--

	домашних заданий	1. Основные типы элементов в графах связей? 2. Чем отличается гиратор от трансформатора? 3. Какую энергию аккумулирует инерционность? 4. Каков принцип расстановки причинностей у источников? 5. Какими уравнениями описывается узел общего потока? 6. Как определить циклы в графе? 7. Как определить прямой путь в графе? 8. Что такое причинность в графе связей и как она задается?
4.	Экзамен	Вопросы к экзамену 1. Общее определение моделирования систем. Роль моделирования в проектировании систем управления. 2. Понятие модели. Адекватность модели. Понятия устойчивости, потенциальности, работоспособности модели. 3. Микроуровень. Общие идеи построения математических моделей на микроуровне. Общие принципы получения приближенных математических моделей технических объектов на микроуровне. 4. Метод математического моделирования. Суть метода, его достоинства и недостатки по сравнению с другими методами. 5. Имитационное и аналитическое моделирование. Сравнительный анализ. С чем связана необходимость построения имитационных моделей. Достоинства и недостатки имитационного подхода. 6. Аналитическое моделирование. Методы исследования аналитических моделей. Их достоинства и недостатки. 7. Нематематические методы моделирования. Суть методов, их достоинства и недостатки, по сравнению с математическим моделированием. 8. Типовые математические схемы. Их применение в моделировании технических объектов. 9. Классификация методов математического моделирования применительно к этапу построения математической модели. Суть методов. Их достоинства и недостатки. 10. Классификация методов математического моделирования применительно к этапу исследования математической модели. Суть методов. Их достоинства и недостатки. 11. Автоматизированное моделирование. Особенности современных систем автоматизированного моделирования 12. Иерархическое проектирование. Особенности нисходящего и восходящего

		проектирования. Его связь с многоуровневым моделированием. 13. Библиотечный метод моделирования. Его особенности и достоинства. Роль СУБД и монитора в функционировании систем автоматизированного моделирования. 14. Архитектура программ автоматизированного моделирования. Графический интерфейс. Задачи графического интерфейса. 15. Структурное и мультидоменное физическое моделирование. Их особенности. 16. Структурное моделирование. Варианты Data flow и Control flow управления процессом структурного моделирования. Их особенности. 17. Суть процедуры численного интегрирования. Классификация методов численного интегрирования. Понятие порядка метода.
--	--	--

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Тестирование	Тестирование проводится в рамках освоения студентами электронного курса «Дискретная математика», к которому каждый студент подключается в начале семестра. Студент проходит тест после проработки каждой темы электронного курса. Результаты тестирования оцениваются в баллах и входят в итоговую рейтинговую оценку по дисциплине.
2.	Лабораторные работы	В рамках курса «Моделирование мехатронных, робототехнических систем» предусмотрено четыре лабораторные работы по четырем разделам курса, которые выполняются аудиторно, во время занятий в компьютерном классе. Результаты оцениваются в баллах и входят в итоговую рейтинговую оценку по дисциплине.
3	ИДЗ	В рамках курса «Моделирование мехатронных, робототехнических систем» предусмотрено выполнение одного индивидуального задания по такому ключевому разделу курса как метод графов связей. Задание выполняется дома и подлежит защите. Результаты выполнения оцениваются в баллах и входят в итоговую рейтинговую оценку по дисциплине.
4	Экзамен	Экзамен проводится аудиторно в письменной форме. Имеется 20 вариантов экзаменационных вопросов. Каждый билет содержит два теоретических вопроса и одну задачу. Максимальная оценка за ответ на теоретический вопрос – 6 баллов, за решение задачи – 8 баллов. Общая сумма баллов равна 20. Допуск к экзамену определяется на основе суммы баллов, набранных за все виды оценочных мероприятий в течении семестра. Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать 55 баллов и более по всем видам запланированных оценочных мероприятий. Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе полученной суммы баллов в результате текущего контроля, и баллов, набранных при заключительном контроле знаний на экзамене.