

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Моделирование систем управления
--

Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Инженерия теплоэнергетики и теплотехники		
Специализация	Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике и теплотехнике		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой – руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры		Д.С. Заворин
Руководитель ООП		А.М. Антонова
Преподаватель		С.В. Шидловский

2020 г.

1. Роль дисциплины «Моделирование систем управления» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Моделирование систем управления	8	ОПК(У)-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях при решении профессиональных задач	И.ОПК(У)-2.1.	Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного в инженерной деятельности	ОПК(У)-2.1В1	Владеет математическим аппаратом алгебры и дифференциального исчисления функции одной переменной для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач
						ОПК(У)-2.1В2	Владеет математическим аппаратом дифференциального и интегрального исчисления для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач
		ПК(У)-8	Способен применять методы специальных расчетов и моделирования при построении АСУ ТП и АСУП	И.ПК(У)-8.3	Разрабатывает и использует математические модели объектов автоматизации и автоматических систем регулирования	ПК(У)-8.3В1	Владеет опытом применения программных методов математического и имитационного моделирования объектов автоматизации и систем управления
						ПК(У)-8.3У1	Умеет выполнять проверку адекватности моделей объектов автоматизации и систем управления, оценивать достоверность полученных результатов моделирования, осуществлять отладку разработанных программных алгоритмов
						ПК(У)-8.3З1	Знает методологию разработки алгоритмов при осуществлении функционального, имитационного и математического моделирования объектов управления и систем автоматизации

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Знать классификацию модели систем и процессов, их виды и виды моделирования; принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов, методы построения моделирующих алгоритмов; методы построения математических моделей, технологию планирования эксперимента.	И.ПК(У)-8.3	Классификация моделей, виды и этапы моделирования, Принципы построения и основные требования к математическим моделям систем, Типовые схемы математического моделирования, формализация процесса функционирования системы, Статистическое моделирование, Моделирование систем управления	Защита отчета по лабораторной работе, выполнение практической работы, контрольная работа
РД2	Уметь строить математические модели объектов управления и систем автоматического управления; работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования, планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере; оценивать точность и достоверность результатов моделирования.	И.ОПК(У)-2.1 И.ПК(У)-8.3	Статистическое моделирование Моделирование систем управления	Защита отчета по лабораторной работе, выполнение практической работы, контрольная работа
РД3	Владеть навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности; навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования; навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования.	И.ПК(У)-8.3	Языки моделирования. Имитационное моделирование Моделирование систем управления	Защита отчета по лабораторной работе, выполнение практической работы, контрольная работа

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

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Защита лабораторной работы	Пример вопросов к защите лабораторной работы «Разработка имитационной модели интегратора»: 1. Какие численные методы интегрирования использовались в работе? 2. Какую зависимость представляет собой подинтегральная функция? Можно ли вычислить интеграл аналитически? 3. Какие инструменты matlab использовались при реализации программного кода? 4. С помощью каких блоков выполнялось имитационное моделирование интегратора? 5. Какова погрешность вычисления интеграла численными методами?
2.	Защита практической работы	Пример вопросов к защите практической работы «Разработка непрерывно-детерминированных моделей одномерных стационарных систем управления»: 1. В чем заключается метод уравнивающих операторов?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<ol style="list-style-type: none"> 2. Каким образом выполняется преобразование последовательного соединения звеньев? 3. Каким образом задавались начальные условия в работе? 4. Каким образом задавались уравнения звеньев? 5. Поясните алгоритм определения коэффициент демпфирования системы. 6. Каким образом записывается характеристическое уравнение системы?
3.	Контрольная работа	<p>Вопросы для подготовки к контрольной работе:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Моделирование как метод научного познания. 2. Использование моделирования при исследовании и проектировании сложных систем. 3. Основные требования к модели. 4. Классификация моделей. 5. Классификация математических моделей. 6. Структура сложной системы. 7. Классический подход при построения моделей. 8. Системный подход при построения моделей. 9. Стадии разработки моделей. 10. Математические схемы. 11. Формальная модель объекта. 12. Типовые схемы. 13. Непрерывно-детерминированные модели (D-схемы). 14. Дискретно-детерминированные модели (F-схемы). 15. Дискретно-стохастические модели (P-схемы). 16. Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы). 17. Сетевые модели (N-схемы). 18. Комбинированные модели (A-схемы). 19. Основные требования, предъявляемые к модели. 20. Концептуальные модели систем и их формализация. 21. Алгоритмизация моделей систем и их машинная реализация. 22. Получение и интерпретация результатов моделирования систем. 23. Характеристика метода статистического моделирования. 24. Псевдослучайные последовательности. 25. Программное моделирование информационных систем. 26. Особенности использования алгоритмических языков. 27. Подходы к разработке языков моделирования. 28. Классификации языков моделирования. 29. Обзор функций системы Matlab для моделирования динамических систем. 30. Особенности статистической обработки результатов ЭВМ.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		31. Корреляционный анализ результатов моделирования. 32. Моделирование с использованием типовых схем. Блочная конструкция модели. 33. Моделирование функционирования систем на базе Q-схем. 34. Структурный подход на базе N-схем. 35. Формализация на базе A-схем. 36. Информационные модели при управлении. 37. Модели в адаптивных системах управления. 38. Моделирование в системах управления в реальном масштабе времени.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания												
1.	Защита лабораторной работы	<p>В рамках курса предлагается выполнение 11 аудиторных лабораторных работ. Защита и обсуждение всех работ осуществляется очно, баллы выставляются в соответствии с рейтингом дисциплины. Методические указания к выполнению и индивидуальные задания размещаются в электронном курсе и на персональной странице преподавателя.</p> <p>Критерии оценивания лабораторных работ:</p> <table border="1" data-bbox="712 874 1998 1225"> <thead> <tr> <th data-bbox="712 874 1034 909">Критерий</th> <th data-bbox="1034 874 1357 909">85-100 %</th> <th data-bbox="1357 874 1680 909">55-85 %</th> <th data-bbox="1680 874 1998 909">0-55 %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="712 909 1034 1098">1. Выполнение задач лабораторной работы</td> <td data-bbox="1034 909 1357 1098">Задание выполнено верно, в полном объеме, прописан алгоритм выполнения задания, содержит анализ и выводы</td> <td data-bbox="1357 909 1680 1098">Задание выполнено верно, в полном объеме, частично прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы</td> <td data-bbox="1680 909 1998 1098">Задание выполнено неверно, не в полном объеме, не прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы</td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 1098 1034 1225">2. Качество и сроки выполнения работы</td> <td data-bbox="1034 1098 1357 1225">Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок</td> <td data-bbox="1357 1098 1680 1225">Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели</td> <td data-bbox="1680 1098 1998 1225">Работа сдана с опозданием более чем на две недели</td> </tr> </tbody> </table>	Критерий	85-100 %	55-85 %	0-55 %	1. Выполнение задач лабораторной работы	Задание выполнено верно, в полном объеме, прописан алгоритм выполнения задания, содержит анализ и выводы	Задание выполнено верно, в полном объеме, частично прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы	Задание выполнено неверно, не в полном объеме, не прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы	2. Качество и сроки выполнения работы	Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок	Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели	Работа сдана с опозданием более чем на две недели
Критерий	85-100 %	55-85 %	0-55 %											
1. Выполнение задач лабораторной работы	Задание выполнено верно, в полном объеме, прописан алгоритм выполнения задания, содержит анализ и выводы	Задание выполнено верно, в полном объеме, частично прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы	Задание выполнено неверно, не в полном объеме, не прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы											
2. Качество и сроки выполнения работы	Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок	Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели	Работа сдана с опозданием более чем на две недели											
2.	Защита практической работы	<p>В соответствии с учебным планом в рамках курса планируется выполнение 5 практических работ, методические указания к выполнению и индивидуальные задания размещаются в электронном курсе и на персональной странице преподавателя.</p> <p>Критерии оценивания практических работ:</p>												

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания			
		Критерий	85-100 %	55-85 %	0-55 %
		1. Выполнение заданий	Задание выполнено верно, в полном объеме, прописан алгоритм выполнения задания, содержит анализ и выводы	Задание выполнено верно, в полном объеме, частично прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы	Задание выполнено неверно, не в полном объеме, не прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы
		2. Качество и сроки выполнения работы	Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок	Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели	Работа сдана с опозданием более чем на две недели
3.	Контрольная работа	<p>По итогам изучения разделов дисциплины проводится Контрольная работа (всего 2 работы). Работа может быть выполнена как в режиме on-line, так и очно в рамках аудиторных занятий.</p> <p>Критерии оценивания контрольной работы:</p> <p>5 баллов - работа выполнена отлично, даны развернутые ответы на все вопросы.</p> <p>4 балла - работа выполнена хорошо, есть неточности в работе.</p> <p>3 балла - работа выполнена удовлетворительно, есть ошибки или недочеты в оформлении, не все ответ представлены или являются верными.</p>			