

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

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ, КОМПЛЕКСОВ И СИСТЕМ

Направление подготовки/специальность	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электроэнергетические системы автономных объектов и автоматизированный электропривод	
Специализация	Авиакосмическая электроэнергетика	
Уровень образования	высшее образование - магистратура	
Курс	1	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3	

И.о. заведующего кафедрой - руководителя ОЭЭ на правах кафедры		А.С. Ивашутенко
Руководитель ООП		А.Г. Гарганев
Преподаватель		Н.А. Воронина

2020 г.

1. Роль дисциплины «Компьютерное моделирование электротехнических устройств, комплексов и систем» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Компьютерное моделирование электротехнических устройств, комплексов и систем	3	ПК(У)-2	Способен технически поддерживать процесс разработки чертежей, схем и электронных моделей комплексов и систем бортового оборудования летательных аппаратов различного назначения	И.ПК(У)-2.1.	Разрабатывает математическое описание и применяет программы проектирования и имитационного моделирования электронного, электромеханического и электрокоммутационного бортового оборудования различного назначения и его компонентов.	И-ПК(У)-2.1В1	Владет навыками программирования микропроцессорных систем управления электромеханических и электротехнических систем
						И-ПК(У)-2.1У1	Умеет применять программы математического и имитационного моделирования электромеханических и электротехнических систем
						И-ПК(У)-2.1З1	Знает основные законы управления электромеханических и электромеханических преобразователей энергии
						ПК(У)-2.2В2	Владет средствами отладки микропроцессорных систем, средствами управления проектами.
				И.ПК(У)-2.2.	Осуществляет проектноую деятельность по разработке частей электротехнического и электромеханического оборудования авиационных комплексов различного назначения в соответствии с техническим заданием	ПК(У)-2.2У2	Умеет анализировать техническое задание с целью построения микропроцессорной системы
						ПК(У)-2.2З3	Знает методы инженерного анализа для объяснения принципа функционирования и назначения различных видов микропроцессорных средств систем автоматизации, управления и диагностики
						ПК(У)-3.1В2	Владет навыком проектирования микропроцессорных средств систем автоматизации, управления и диагностики в целом и составляющих элементов
		ПК(У)-3	Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы	И.ПК(У)-3.1.	Проводит работы по обработке научно-технической информации и результатов исследований при проведении конструкторских разработок электротехнического и электромеханического электрооборудования летательных аппаратов	ПК(У)-3.1У2	Умеет программировать основные узлы систем автоматизации, управления и диагностики
						ПК(У)-3.1З3	Знает общие стадии ведения разработки и проектирования микропроцессорных средств систем автоматизации, управления и диагностики и их компонентов

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Применение фундаментальных знаний при разработке отдельных компонентов многоуровневых микропроцессорных систем управления автономными объектами	И.ПК(У)-2.1.	Раздел 1. Основы электропривода оборудования автономных объектов. Раздел 2. Проектирование алгоритмов управления электрооборудованием автономных объектов.	Опрос, семинар, контрольная работа
РД-2	Инженерное проектирование программных функциональных модулей и их интеграция в микропроцессорную систему управления	И.ПК(У)-2.2.	Раздел 1. Основы электропривода оборудования автономных объектов. Раздел 2. Проектирование алгоритмов управления электрооборудованием автономных объектов.	Опрос, семинар, контрольная работа
РД-3	Исследования в области развития современных технологий микропроцессорных систем, применяемых тенденций при их проектировании и использования необходимого электронного оборудования на автономных объектах	И.ПК(У)-3.1.	Раздел 1. Основы электропривода оборудования автономных объектов. Раздел 2. Проектирование алгоритмов управления электрооборудованием автономных объектов.	Опрос, семинар, 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	
		Оценочная шкала	Описание
90% ÷ 100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всестороннее знание, 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 зачета/дифференцированного зачета

% набранных баллов	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки	
			Оценочная шкала	Описание
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всестороннее знание, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному	
70% ÷ 89%	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%	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	
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям	
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»/ «Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям	

4. Перечень типовых заданий

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий	
1.	Защита отчёта по	1.	Как определить передаточную функцию линейного динамического звена?

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
	лабораторной работе	2. Как по переходной характеристике определить импульсную характеристику динамического звена? 3. Как определить по передаточной функции динамического звена его временные характеристики: импульсную и переходную? 4. По полученной переходной характеристике определить границы устойчивости? 5. Сформулируйте критерий Гурвица. 6. Сформулируйте критерий устойчивости Михайлова. 7. Основные функционалы качества управления. 8. Каким образом преобразование Лапласа применяется для систем управления при компьютерном моделировании для данной схемы? 9. Принципы построения S-функции для заданного объекта.
2.	Презентация	Темы докладов: 1. Методы моделирования электротехнических схем и систем. 2. Перспективные компьютерные информационные технологии и их применение при изучении электротехники и энергетики 3. Критерий Рауса. 4. Критерий Гурвица. 5. Критерий Найквиста. 6. Частотные критерии устойчивости САУ. 7. Критерий устойчивости Михайлова. 8. Инструментарий создания собственных S-функций в среде Matlab/Simulink. 9. Модель непрерывной системы S-функции. 10. Модель дискретной системы S-функции. 11. Модель S-функции ДПТ НВ. 12. Модель S-функции АД.
3.	Контрольная работа	1. Приведите основную классификацию математических моделей, используемых при компьютерном моделировании систем. 2. Что называется математической моделью? 3. Поясните основные пункты концепции структурного и компьютерного моделирования динамических систем. 4. Укажите основные цели постановки эксперимента на структурных моделях. 5. Перечислите основные элементы структурных схем систем управления. 6. Какие задачи позволяют решать правила эквивалентных преобразований структурных схем? 7. Дайте определение принципа суперпозиции применительно к структурным схемам систем

Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
	автоматического управления. 8. Какую систему автоматического управления или объект управления называют многомерными? 9. Какие многомерные системы называют линейными стационарными? 10. Какие модели многомерных объектов или систем управления относят к моделям в частотной области? 11. Дайте определение компонентам передаточной матрицы объекта управления. 12. Какими способами могут быть определены передаточные матрицы многомерных объектов. 13. Поясните, как связаны между собой модели во временной и частотной области? 14. Как определить по уравнению состояния характеристики уравнение? 15. Как определить по уравнению состояния матрицу передаточных функций системы? 16. В каких формах могут быть представлены матричные структурные схемы? 17. Сформулируйте критерии управляемости и наблюдаемости систем. 18. Основные функционалы качества управления. 19. Каким образом преобразование Лапласа применяется для систем управления. 20. Что называется оптимальным управлением?
4.	Итоговое тестирование Вопросы: 1. Атрибутная часть модели – это... А) отображение, которое свойствам элементов моделируемой системы ставит в соответствие свойства элементов моделирующей системы В) отображение, которое свойствам элементов моделирующей системы ставит в соответствие свойства элементов моделируемой системы С) часть системы, содержащая параметры и свойства моделирующей системы. 2. Динамическая система – это... А) система, характеристики которой или их поле НЕ изменяется во времени В) система, характеристики которой или их поле изменяется во времени С) система, характеристики которой или их элементы зависят друг от друга Д) система, характеристики которой или их элементы НЕ зависят друг от друга. 3. Имитационное моделирование – это... А) моделирование, при котором изучаемая динамическая система заменяется ее имитатором, и с ним проводятся эксперименты в целях получения информации об изучаемой системе В) моделирование, проводимое с целью создания имитатора изучаемой системы в целях получения о ней информации С) процесс подготовки к математическому моделированию с целью проведения экспериментов и получения информации об изучаемой системе

Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
	4. Структурная модель – это... А) некоторая схема из взаимосвязанных элементов, выделяемых по физическому назначению или выполняемой математической функции В) некоторая схема из взаимосвязанных элементов, выделяемых по какому-либо назначению С) некоторая схема, содержащая структурную модельруемого объекта Д) модель, основанная на структурном построении объекта моделирования. 5. Упорядочите действия в комплексе процесса моделирования электротехнического объекта: Изучение функционирования объекта Описание функционирования объекта с помощью формул (дифференциальных уравнений) Решение полученных дифференциальных уравнений Составление S-функции и имитационной модели в Matlab/Simulink Проведение имитационного моделирования Анализ результатов и составление отчётов Корректировка модели и её параметров Повторное проведение имитационного моделирования. 6. Структурная модель – это... А) некоторая схема из взаимосвязанных элементов, выделяемых по физическому назначению или выполняемой математической функции В) некоторая схема из взаимосвязанных элементов, выделяемых по какому-либо назначению С) некоторая схема, содержащая структурную модельруемого объекта Д) модель, основанная на структурном построении объекта моделирования 7. Какой вид имеют корни характеристического уравнения? 8. Что понимают под устойчивостью САУ в малом и в большом? 9. Чем отличаются правые и левые корни характеристического уравнения? 10. Что такое граница устойчивости? 11. Что такое критерии устойчивости?
5. Реферат	1. Перспективы развития средств и методов моделирования электротехнических схем и систем. 2. Компьютерные информационные технологии и их применение при моделировании электротехнических комплексов и систем. 3. Создание имитационной модели системы с применением инструментария S-функций (S-Function Builder) в среде Matlab Simulink. 4. Особенности использования критерия Найквиста для астатических САУ. 5. Сравнительная характеристика различных критериев устойчивости. 6. Примеры моделей S-функций.

5. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1. Защита, выполнение и отчет по лабораторной работе	После выполнения лабораторной работы студент должен сдать на проверку преподавателю отчет, а затем защитить его. Отчет по лабораторной работе должен содержать следующие пункты: Титульный лист. Цель работы. Описание метода компьютерного моделирования ЭМС. Результаты исследования: вычисления, расчеты, графики. Выводы, анализ полученных результатов. Список использованной литературы. Отчет должен быть оформлен в соответствии со Стандартом ТПУ. Критерии оценивания: Отчет соответствует содержанию и правилам оформления, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в полном объеме и соответствуют тематике – 4-6 баллов. Отчет оформлен с небольшими недостатками, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике – 2-4 балл. Отчет оформлен с серьезными недостатками, расчеты выполнены не верно, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, не соответствуют тематике, либо отсутствуют полностью – 0-2 балла. Защита отчета проводится письменно или устно после выполнения отчета по лабораторной работе с целью определения подготовки студента по данному разделу дисциплины. Преподаватель формулирует 3-5 вопросов, связанных с объектом исследования лабораторной работы. Критерии оценивания: Развернутые ответы на вопросы, показано глубокое владение материалом – 5-8 балла; Развернутые ответы на вопросы, требуются наводящие вопросы, не показано глубокое владение материалом – 2-5 балла; Ответ на вопрос с неточностями, отсутствует понимание основной сути вопросов – 0-2 балл. Баллы за выполнение и работу на занятиях суммируются с оформленным по требованиям ТПУ отчетом, а также учитываются ответы на защите лабораторных работ.

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
2.	Контрольная работа	Контрольная работа выполняется письменно. Оценивается владение материалом по пройденной теме. В контрольной работе оценивается теоретическая подготовка по разделам дисциплины. Критерии оценивания: 1. Ответы на вопросы полные, развернутые, с использованием терминологии – 1.5-2 балла. 2. Ответы на вопросы развернутые, с небольшими недостатками – 1-1.5 балла. 3. Ответы удовлетворительные, содержат серьезные ошибки или неточности – 0.5-1 балла. 4. Ответы неудовлетворительные, содержат принципиальные ошибки – 0-0.5 баллов.
3.	Презентация	Выступить с докладом (с представлением презентации, оформить презентацию по требованиям ТПУ) студент может в часы аудиторной работы (например, на конференц-неделе). Требования к презентации: титульный лист (ФИО, группа, руководитель, тема) презентация должна раскрывать все аспекты выбранной темы; продолжительность презентации: 5-10 минут; объем презентации: 7-10 слайдов; показ слайдов должен сопровождаться комментариями выступающего; в конце презентации указывается список используемых источников; вопросы в конце доклада задают одногруппники и преподаватель. Критерии оценивания: 1. Презентация соответствует содержанию и правилам оформления, соответствует тематике, даны ответы на поставленные вопросы: 2-3 баллов. 2. Презентация оформлена с небольшими недостатками, но соответствуют тематике, даны не полные ответы на поставленные вопросы – 1-2 баллов. 3. Презентация оформлена с серьезными недостатками, не соответствуют тематике, не даны ответы на поставленные вопросы – 0-1 баллов.
4.	Реферат	Студенту предоставляется возможность написать реферат, оформить его по требованиям ТПУ и сдать на проверку преподавателю. Требования к реферату: титульный лист (ФИО, группа, руководитель, тема) реферат должен раскрывать все аспекты выбранной темы; объем реферата: 10-15 стр.; в конце реферата указывается список используемых источников; после проверки преподаватель может задать вопросы по реферату. Критерии оценивания: 1. Реферат соответствует содержанию и правилам оформления, соответствует тематике: 2-3 баллов.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		2. Реферат оформлен с небольшими недостатками по оформлению, но соответствуют тематике – 1-2 баллов. 3. Реферат оформлен с серьезными недостатками, не соответствуют тематике – 0-1 баллов.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
5.	Итоговое тестирование	Студент должен пройти и выполнить все запланированные в курсе задания по темам, затем открывается итоговое тестирование (предусмотрено всего – 20 баллов). В тестировании предусмотрены различного типа вопросы: задание на выбор единственного ответа, задание на установление последовательности, задание на установление соответствия. Выставление и подсчет баллов происходит автоматически.