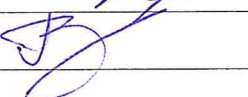


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Компьютерное моделирование в электроприводе

Направление подготовки/ специальность	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электромеханические системы автономных объектов и автоматизированный электропривод		
Специализация	Электропривод и автоматизация технологических комплексов		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

И.о. заведующего кафедрой – руководителя отделения на правах кафедры ОЭЭ		А.С. Ивашутенко
Руководитель ООП		А.Г. Гарганеев
Преподаватель		А.С. Глазырин

2020 г.

1. Роль дисциплины «Электропривод переменного тока» 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
Компьютерное моделирование в электроприводе	2	ПК(У)-2	Способен применять методы создания и анализа имитационных моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности.	И.ПК(У)-2.1	Представляет электротехнические комплексы и системы в виде структурных и функциональных схем	ПК(У)-2.1B1	Владеет способами создания имитационных моделей электротехнических комплексов и систем
						ПК(У)-2.1У1	Умеет моделировать различные структурные схемы электротехнических систем и выполнять их анализ
						ПК(У)-2.131	Знает основные критерии устойчивости, наблюдаемости, управляемости и качества управления электротехническими системами
				И.ПК(У)-2.2	Осуществляет выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок	ПК(У)-2.2B1	Владеет навыками проведения экспериментов в соответствии с установленными полномочиями
						ПК(У)-2.2У1	Умеет применять методы проведения экспериментов
						ПК(У)-2.231	Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
		УК(У)-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	И.УК(У)-3.1	Планирует командную работу, распределяет поручения и полномочия между членами команды. Организует обсуждение разных идей и мнений	УК(У)-3.1B1	Владеет навыками командного взаимодействия и планирования работ
						УК(У)-3.1У1	Умеет вырабатывать стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели
						УК(У)-3.131	Знает особенности поведения и мнения людей, с которыми работает в команде

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	Проектировать дискретные структуры систем управления микропроцессорных электроприводов	И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-2.2	Раздел 1, 2, 3	Защита лабораторных работ, Контрольная работа 1, 2	Диф. зачет Экзамен
РД 2	Создавать имитационные модели и выполнять анализ результатов исследований	И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-2.2	Раздел 1, 2, 3	Защита лабораторных работ, Контрольная работа 1, 2	
РД 3	Настраивать наблюдатели состояния в современных электроприводах	И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-2.2 И.УК(У)-3.1	Раздел 1, 2, 3	Защита лабораторных работ, Контрольная работа 1, 2	

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

Шкала для оценочных мероприятий дифференцированного зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%...100%	90...100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знаний, отличные умения и владение опытом практической деятельности
70%...89%	70...89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55%...69%	55...69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
0%...54%	0...54	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям
55%...100%	55...100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0%...54%	0...54	«Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Перечень типовых заданий

№ п/п	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Оценивание лабораторной работы	Вопросы и задания для защиты отчета по лабораторной работе: 1. Как синтезируется расширенный фильтр Калмана для оценивания активных сопротивлений статора и ротора асинхронного двигателя? 2. Как формируются задержки по входу и выходу при построении нейросетевого наблюдателя угловой скорости асинхронного двигателя? 3. Как обеспечить защиту от деления на ноль при расчёте погрешности идентификации параметров асинхронного двигателя? 4. Как формируется переобусловленная матрица при идентификации параметров асинхронного двигателя на основе метода наименьших квадратов? 5. Почему при идентификации параметров схемы замещения электрического двигателя на основе проекционных алгоритмов итерационный процесс обладает свойством гарантированной сходимости? 6. Как построить фильтр Ланцоша для помехозащищенного выполнения операции цифрового дифференцирования в микропроцессорном электроприводе? 7. Почему для построения помехозащищенного канала микропроцессорного электропривода рекомендован к применению код Грэя? 8. Почему синергетический регулятор, построенный по методу АКАР для векторного асинхронного электропривода обладает существенно лучшей робастностью по сравнению с классическими регуляторами? 9. Почему метод наименьших модулей хорошо сочетается с метаэвристическими методами идентификации параметров математических моделей регулируемых асинхронных двигателей? 10. Почему метод наименьших квадратов хорошо сочетается с методом Левенберга-Марквардта для идентификации параметров математических моделей регулируемых асинхронных двигателей? 11. Какими преимуществами обладает гибридный нечёткий регулятор при компенсации автофрикционных колебаний средствами замкнутого электропривода? 12. Какие ограничения накладывает теорема Котельникова-Шеннона-Найквиста для математического моделирования дискретных систем управления электрических приводов?
2.	Контрольная работа	Вопросы и задания для контрольных работ: 1. Составить дискретную математическую модель асинхронного двигателя в неподвижной системе координат альфа-бета с применением билинейного преобразования в режиме неподвижного ротора. 2. Построить наблюдатель полного порядка по структуре Люенбергера для двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. 3. Составить итерационную процедуру для идентификации параметров двигателя постоянного тока с независимым возбуждением на основе проекционного алгоритма. 4. Расчёт мгновенных значений активной и реактивной мощности асинхронного двигателя на основе скалярного и векторного произведения векторов тока и напряжения в системе координат альфа-бета.

№ п/п	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		5. Математическое описание КИХ и БИХ-фильтров в форме разностных уравнений и структурных схем. 6. Математическая модель асинхронной электрической машины в трёхфазной неподвижной системе координат.
3.	Курсовой проект	Тематики курсовых проектов: 1. Компьютерное моделирование процессов в динамической системе «преобразователь частоты-погружной кабель-погружной электродвигатель». 2. Компьютерное моделирование процессов в динамической системе «тиристорный пускатель-погружной кабель-погружной электродвигатель». 3. Компьютерное моделирование процессов в УЭЦН на основе редуцированной модели погружного кабеля. 4. Идентификация параметров штатными измерительными средствами регулируемой асинхронной электрической машины по кривым затухания тока ротора. 5. Идентификация параметров штатными измерительными средствами регулируемой асинхронной электрической машины по кривым затухания тока ротора. 6. Идентификация параметров погружного асинхронного двигателя на основе генетических алгоритмов. 7. Дистанционный мониторинг переменных состояния погружного асинхронного двигателя по данным наземных измерений. 8. Математическое моделирование волновых процессов в насосно-компрессорных трубах УЭЦН Исходные данные (вариант): 1. Подача насоса – $200 \text{ м}^3/\text{сут.}$ 2. Напор – 1300 м 3. Плотность нефти – 850 кг/м^3 4. Параметры питающей сети – 3-х фазная сеть 380/220 В, 50 Гц. 5. Длина кабеля – 1600 м. 6. Температура окружающей среды (в скважине) – 70 град. 7. Тип управления – скалярное управление частотным преобразователем 8. Диапазон регулирования – не менее $D\omega = 1-5$; 9. Тип механизма – центробежный насос для добычи нефти 10. Номинальная частота напряжения для погружного двигателя – $f_n = 50 \text{ Гц}$
1.	Экзамен	Задание на экзамен 1. Теоретический вопрос. Синтез наблюдателя полного порядка (наблюдателя Люенбергера) для двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. 2. Задача Для искусственной нейронной сети с одним входом и одним выходом и готовым тренировочным набором просчитать коррекцию весов на одной эпохе обучения методом обратного распространения ошибки.

№ п/п	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3. Тестовый вопрос. Для каких функций активации нейрона искусственной нейронной сети применимы градиентные методы настройки весов? а) ступенчатая функция Хэвисайда; б) ступенчатая функция «сигнатура»; в) радиально-базисная функция Гаусса; г) тангенциальный сигмоид; д) логистический сигмоид.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Оценивание лабораторной работы	Оценивание лабораторной работы включает: • Оценка за выполнение лабораторной работы и представление отчета – до 4 баллов; • Оценка за защиту лабораторной работы – до 5 баллов. 1. В ходе выполнения лабораторной работы обучающиеся проводят необходимые исследования, заполняют таблицы, строят графики и завершают написание отчета выводами. Отчет по лабораторной работе размещается в электронном курсе для оценивания. Отчет по лабораторной работе должен содержать: 1. Титульный лист. 2. Цель работы. 3. Перечень оборудования. 4. Исследуемые схемы. 5. Результаты исследований. 6. Необходимые графические построения и расчеты. 7. Выводы, включающие в себя анализ полученных данных. Отчет должен быть оформлен в соответствии с правилами Стандарта 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 – 3,5...4 балла. • Отчет оформлен с небольшими недостатками, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике – 2,2...3,5 балл. • Отчет оформлен с серьезными недостатками, расчеты выполнены не верно, выводы по разделам

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		представлены в недостаточном объеме, не соответствуют тематике, либо отсутствуют полностью – не зачтено. 2. Защита лабораторной работы проводится в аудитории в устной/ письменной форме в аудитории. Критерии оценки защиты лабораторной работы: - Отличное понимание темы, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному – 4...5 балла. - Достаточно полное понимание темы, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов – 3,5...3,9 балла. - Приемлемое понимание темы, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов – 2,8...3,4 балла.
2.	Контрольная работа	Критерии оценки контрольной работы: - Отличное понимание темы, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному – 7,2...8 балла. - Достаточно полное понимание темы, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов – 5,6...7,1 балла. - Приемлемое понимание темы, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов – 4,4...5,5 балла.
3.	Курсовой проект	Курсовой проект выполняется на основе технического задания Содержание текстового документа (перечень вопросов, подлежащих разработке): - Анализ технического задания; - Обзор источников информации, содержащих описание структурных и функциональных схем ИБП, подобных разрабатываемому; - Составление функциональной схемы проектируемого ИБП и описания ее работы; - Расчет и выбор элементов силовой части ИБП; - Составление электрической принципиальной схемы и описания ее работы; - Разработка (на функциональном уровне) схемы управления, защиты, устройства контроля напряжения

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		сети переменного тока, блока питания собственных нужд и др.; 8. Разработка и исследование имитационной модели ИБП. Оценка курсового проекта складывается из оценки выполнения курсового проекта и защиты курсового проекта. Выполнение курсового проекта согласно календарному рейтинг плану оценивается по 40-балльной шкале. Критерии оценивания для выполнения курсового проекта: 1. Полнота раскрытия теоретического раздела – до 10 баллов; 2. Качество расчетов – до 15 баллов; 3. Правильность и аргументированность сделанных выводов – до 5 баллов; 4. Последовательность и логичность изложения материала – до 5 баллов; 5. Работа оформлена по стандарту ТПУ – 5 баллов. Защита курсового проекта оценивается по 60-балльной шкале. Критерии оценивания защиты курсового проекта: 1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования – до 20 баллов. 2. Демонстрация навыков проведения расчетов и оценки полученных результатов исследований – до 20 баллов. 3. Качество ответов на вопросы – до 20 баллов. Итоговая оценка за курсовой проект определяется на основе полученной суммы баллов за выполнение курсового проекта и баллов, набранных при защите согласно календарному рейтинг плану дисциплины.
4.	Экзамен	Экзамен осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ Критерии оценки ответа на экзамене: Ответ оценивается от 18 до 20 баллов, в том случае, если обучающийся показывает отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному. Ответ оценивается от 10 до 15 баллов в том случае, если обучающийся показывает 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 Ответ оценивается от 5 до 10 баллов в том случае, если обучающийся показывает приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов Ответ оценивается как неудовлетворительный в том случае, если результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям.