

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРИЕМ 2020 г.  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Компьютерное моделирование в электроприводе**

Направление подготовки/ специальность	<b>13.04.02 Электроэнергетика и электротехника</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Электромеханические системы автономных объектов и автоматизированный электропривод</b>		
Специализация	<b>Электропривод и автоматизация технологических комплексов</b>		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	8	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		курсовой проект	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	<b>ЭКЗАМЕН, Диф. зачет</b>	Обеспечивающее подразделение	<b>ОЭЭ</b>
------------------------------	--------------------------------	------------------------------	------------

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
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)-2.1В1	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)-2.1З1	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)-2.2В1	Владеет навыками проведения экспериментов в соответствии с установленными полномочиями
				ПК(У)-2.2У1	Умеет применять методы проведения экспериментов
				ПК(У)-2.2З1	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)-3.1В1	Владеет навыками командного взаимодействия и планирования работ
				УК(У)-3.1У1	Умеет выработать стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели
				УК(У)-3.1З1	Знает особенности поведения и мнения людей, с которыми работает в команде

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Проектировать дискретные структуры систем управления микропроцессорных электроприводов. Применять информационные и информационно-коммуникационные технологии, владеть инструментальными средствами для решения профессиональных задач.	И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-2.2
РД 2	Создавать имитационные модели и выполнять анализ результатов исследований. Исследовать и анализировать качество управления электротехнических систем, имеющих различные структурные схемы.	И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-2.2
РД 3	Настраивать наблюдатели состояния в современных электроприводах. Проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов.	И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-2.2 И.УК(У)-3.1

## 3. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
<b>Раздел 1.</b> Классические наблюдатели для бездатчиковых электроприводов. Синтез, моделирование исследование параметрической робастности	РД1, РД2, РД3	Лекции	<b>4</b>
		Практические занятия	<b>2</b>
		Лабораторные занятия	<b>6</b>
		Самостоятельная работа	<b>15</b>
<b>Раздел 2.</b> Нечеткая логика в задачах управления электроприводом.	РД1, РД2, РД3	Лекции	<b>4</b>
		Практические занятия	<b>2</b>
		Лабораторные занятия	<b>6</b>
		Самостоятельная работа	<b>15</b>
<b>Раздел 3.</b> Искусственные нейронные сети в задачах идентификации и управления электроприводом	РД1, РД2, РД3	Лекции	<b>4</b>
		Практические занятия	<b>2</b>
		Лабораторные занятия	<b>6</b>
		Самостоятельная работа	<b>15</b>
<b>Раздел 4.</b> Синергетические регуляторы в электроприводе. Синтез и моделирование.	РД1, РД2, РД3	Лекции	<b>4</b>
		Практические занятия	<b>2</b>
		Лабораторные занятия	<b>6</b>
		Самостоятельная работа	<b>15</b>

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 4.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

1. Ключев В.И. Теория электропривода: Учебник для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 560 с.
2. Глазырин А. С. Математическое моделирование электромеханических систем. Аналитические методы: учебное пособие; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 204 с.
3. Круглов, Владимир Васильевич. Искусственные нейронные сети: Теория и практика / В. В. Круглов, В. В. Борисов. - М.: Горячая линия-Телеком, 2001. - 382 с.
4. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH / – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. - 719 с.

5. Генетические алгоритмы, искусственные нейронные сети и проблемы виртуальной реальности / Г. К. Вороновский, К. В. Махотило, С. Н. Петрашов, С. А. Сергеев. – Харьков: Основа, 1997. – 112 с.

6. Шрейнер Р.Т. Математическое моделирование электроприводов переменного тока с полупроводниковыми преобразователями частоты: – Екатеринбург: УРО РАН, 2000. 654 с.

7. Копылов И.П. Математическое моделирование электрических машин: Учеб. Для вузов. - М.: Высш. школа, 2001. – 327 с.

8. Поздеев А.Д. Электромагнитные и электромеханические процессы в частотно-регулируемых асинхронных электроприводах. - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 1998. – 172 с.

9. Терехин, Вячеслав Борисович. Моделирование систем электропривода в Simulink (MatLab 7. 0. 1): учебное пособие / В. Б. Терехин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). - Томск: Изд-во ТПУ, 2010. - 292 с.

10. Герман-Галкин С. Г. Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в MATLAB 6.0: учебное пособие. - СПб.: Корона принт, 2001. – 320 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Клепиков В.Б., Сергеев С.А., Махотило К.В., Обруч И.В. Применение методов нейронных сетей и генетических алгоритмов в решении задач управления электроприводами // Электротехника, № 5, 1999. –С. 2–6.

2. Динамика электропривода с нечётким регулятором [Электронный ресурс] / С. В. Ланграф [и др.]. - Электронные текстовые данные (1 файл: 388 Кб) // Известия Томского политехнического университета [Известия ТПУ] / Томский политехнический университет (ТПУ). - Томск., 2010. - Т. 316, № 4: Энергетика. - [С. 168-173]. - (Энергетика). - ISSN 1684-8519. - Заглавие с титульного листа. - Электронная версия печатной публикации. - [Библиогр.: с. 173 (1 назв.)]. - Свободный доступ из сети Интернет. - Adobe Reader. - <URL:[http://www.lib.tpu.ru/fulltext/v/Bulletin\\_TPU/2010/v316/i4/37.pdf](http://www.lib.tpu.ru/fulltext/v/Bulletin_TPU/2010/v316/i4/37.pdf)>.

3. Идентификация параметров механической системы на примере вибрационного электромеханического преобразователя энергии [Электронный ресурс] / А. С. Глазырин [и др.]. – Электронные текстовые данные (1 файл: 207 Кб) // Известия Томского политехнического университета [Известия ТПУ] / Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск., 2010. – Т. 316, № 4: Энергетика. – [С. 174-177]. – (Энергетика). – ISSN 1684-8519. – Заглавие с титульного листа. – Электронная версия печатной публикации. – [Библиогр.: с. 177 (4 назв.)]. – Свободный доступ из сети Интернет. – Adobe Reader. – <URL:[http://www.lib.tpu.ru/fulltext/v/Bulletin\\_TPU/2010/v316/i4/38.pdf](http://www.lib.tpu.ru/fulltext/v/Bulletin_TPU/2010/v316/i4/38.pdf)>.

4. Исследование параметрической робастности бездатчикового векторного асинхронного электропривода с идентификатором Калмана [Электронный ресурс] / С. В. Ланграф [и др.]. – Электронные текстовые данные (1 файл: 264 Кб) // Известия Томского политехнического университета [Известия ТПУ] / Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск., 2010. – Т. 317, № 4: Энергетика. – [С. 120-123]. – (Энергетика). — Заглавие с титульного листа. – Электронная версия печатной публикации. – [Библиогр.: с. 123 (4 назв.)]. – Свободный доступ из сети Интернет. – Adobe Reader. — <URL:[http://www.lib.tpu.ru/fulltext/v/Bulletin\\_TPU/2010/v317/i4/26.pdf](http://www.lib.tpu.ru/fulltext/v/Bulletin_TPU/2010/v317/i4/26.pdf)>.

5. Панкратов В.В., Маслов М.О. Задачи синтеза алгоритмов идентификации для бездатчиковых асинхронных электроприводов с векторным управлением и вариант их решения // Силовая интеллектуальная электроника. – 2007. – №1(6).

6. Кузовков Н.Т. Модальное управление и наблюдающие устройства. – М.: Машиностроение, 1976. – 184 с.

7. Виноградов А.Б. Векторное управление электроприводами переменного тока / ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». - Иваново, 2008.- 298 с.

## 4.2. Информационное и программное обеспечение

Профессиональные Базы данных:

1. Информационно-справочная система «Кодекс» - <http://kodeks.lib.tpu.ru/>
2. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»

<http://www.studentlibrary.ru/>

4. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
5. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. MatLab 2019b (vap.tpu.ru)
2. MS Office (vap.tpu.ru)
3. MathCad

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

4. MatLab 2019b (vap.tpu.ru)
5. MS Office (vap.tpu.ru)
6. MathCad
7. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
8. Document Foundation LibreOffice;
9. Cisco Webex Meetings
10. Zoom Zoom.