

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Учебно-исследовательская работа студентов

Направление подготовки/ специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Промышленная электротехника и автоматизация		
Специализация	Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	1, 2, 3, 4, 5	семестры	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	21		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		0
	Практические занятия		32
	Лабораторные занятия		0
	ВСЕГО		32
Самостоятельная работа, ч			724
ИТОГО, ч			756

Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ ИШЭ
---------------------------------	--------------	---------------------------------	----------------

1. Цели дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	И.ОПК(У)-1.5	Применяет методы поиска, подбора и анализа научно-технической в различных источниках	ОПК(У)-1.5B1	Владеет навыками работы с документацией, стандартами, патентами и другими источниками отечественной и зарубежной научно-технической информации
				ОПК(У)-1.5У1	Умеет определить круг источников и исследовательской литературы по заданной теме, определяет методы поиска информации в источниках отечественной и зарубежной научно-технической информации
				ОПК(У)-1.5З1	Знает методы поиска, отбора и аннотирования научно-технической информации из различных отечественных и зарубежных источников
ОПК(У)-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	И.ОПК(У)-2.6	Применяет математический аппарат и компьютерные технологии для решения задач расчета и анализа простейших электрических устройств, объектов и систем	ОПК(У)-2.6B2	Владеет навыками формирования допущений для упрощения анализа сложных систем и процессов, использования методов имитационного моделирования
				ОПК(У)-2.6У2	Умеет использовать методы анализа, моделирования и расчетов режимов простейших устройств электротехнического назначения с использованием типовых компьютерных программ
				ОПК(У)-2.6З2	Знает методы анализа работы электротехнических устройств различного назначения
ПК(У)-1	Способен осуществлять сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности	И.ПК(У)-1.1	Осуществляет поиск научно-технической информации для проектирования объектов профессиональной деятельности	ПК(У)-1.1B1	Владеет навыками поиска, анализа и систематизации научно-технической информации в профессиональной области
				ПК(У)-1.1У1	Умеет формулировать задачи в области электротехники, анализировать и решать их с использованием всех требуемых и доступных ресурсов
				ПК(У)-2.1З1	Знает методы выделения задач при проектировании объектов профессиональной деятельности

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы следующие результаты обучения:

Планируемые результаты обучения при прохождении дисциплины		Индикаторы достижения компетенций
Код	Наименование	
РП-1	Делает выводы из проработанных литературных и электронных источников информации по тематике сформулированной темы УИРС	И.ПК(У)-1.1
РП-2	Применяет знания общих законов, теорий, уравнений и методов анализа электромеханических и электротехнических преобразователей энергии для выполнения сформулированной темы УИРС	И.ОПК(У)-1.5
РП-3	Анализирует параметры и режимы исследуемых электротехнических и электромеханических объектов в соответствии со сформулированной темой УИРС	И.ОПК(У)-2.6

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане.

3. Структура и содержание дисциплины

Содержание этапов реализации дисциплины:

№ этапа/ семестра	Этапы реализации дисциплины, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
2	«Общее изучение предметной области. Решение первичных задач исследования». Практическое занятие (6 часов). Основные этапы формирования отчёта Подготовка отчета. Индивидуальное задание представляет собой описание технологического комплекса, выбранного для изучения дисциплины. Каждый студент получает тему от руководителя УИРС из списка: 1. Разработка контроллера совместного со средой CODESYS (Микроконтроллер Raspberry Pi 2) 2. Проектирование системы "Умный дом" 3. Проекты по применению TRACE MODE в задачах энергосбережения 4. Вентиляционная установка с устройством регулирования и измерения 5. Проектирование ультразвуковых датчиков для автоматических систем управления 6. Проектирование беспроводной технологии связи ZigBee 7. Проектирование устройств диагностики электросетей 8. Исследование работы асинхронного двигателя-генераторов резонансных режимах 9. Разработка и исследования феррорезонансного преобразователя 10. Разработка систем бесперебойного питания для медицинской аппаратуры 11. Разработка и исследование генератора на параметрическом резонансе В процессе подготовки тем студенты получают консультации от руководителя. В конце семестра на конференц-неделе руководитель организует конференцию, на которой каждый студент с в течение 7-10 минут делает доклад по своей теме с представлением отчета. В аудитории присутствует вся группа студентов и комиссия, состоящая из двух представителей ППС, включая руководителя УИРС. В процессе обсуждения студенты и комиссия задают вопросы докладчику. Таким образом, каждый студент, доводя до сведения одноклассников результаты своих исследований, не только приобретает навыки выступления и формулировки ответов на вопросы, но и «обогащает» знаниями аудиторию. В результате такого взаимного общения у группы студентов создается первоначальное представления о полном функционировании технологических комплексов. После окончания конференции комиссия оценивает студентов в соответствии с балльной системой, принятой в рейтинг-плане дисциплины.	РП-1
3	Практическое занятие (6 часов). Основные этапы формирования отчёта по учебно-исследовательской практике Подготовка отчета. «Проведение основных теоретических исследований». Требуется <u>описать комплектный электропривод</u>, применяемый в технологическом комплексе, выбранном для изучения. При описании комплектного электропривода студент должен ответить на следующие вопросы и задания: 1. Характер входного напряжения (постоянное/ переменное). 2. Вход (трансформаторный/безтрансформаторный). 3. Тип преобразователя.	РП1, РП2, РП3

	4. Характер выходного напряжения. 5. Схема силового инвертора (выпрямителя). 6. Напряжение питающей сети. 7. Частота питающей сети. 8. Выходное напряжение. 9. Номинальное значение тока нагрузки. 10. Частота выходного напряжения. 11. Максимальная длительность аварийных режимов. 12. Минимальные интервалы между аварийными режимами. 13. Номинальное напряжение аккумуляторной батареи. 14. Датчики обратной связи. 15. Алгоритм работы системы. 16. Сведения точности, быстродействия системы. 17. Требования к системе электропривода. Каждый студент получает тему от руководителя УИРС из списка: 1. Технологический комплекс с дозированием сыпучих материалов. 2. Технологический комплекс агломерационного производства. 3. Технологический комплекс с использованием шнекового питателя. 4. Технологический комплекс управления климатом в помещении. 5. Технологический комплекс с использованием подъёмных установок. 6. Технологический комплекс с насосом. 7. Технологический комплекс с конвейером. 8. Технологический комплекс волочения. 9. Технологический комплекс экструдера нити. 10. Технологический комплекс с токарным станком с числовым программным управлением 11. Технологический комплекс с фрезерным станком с числовым программным управлением 12. Технологический комплекс со сверлильным станком. 13. Технологический комплекс с шлифовальным станком. 14. Технологический комплекс запорной арматуры нефтепроводов. 15. Технологический комплекс запорной арматуры дебета газа. 16. Технологический комплекс запорной арматуры системы водоснабжения. 17. Технологический комплекс с лифтом. 18. Технологический комплекс вращающегося распределителя шихты доменного производства. 19. Технологический комплекс рольганга непрерывно-заготовочных станов. 20. Технологический комплекс с компрессором. 21. Технологический комплекс с мостовым краном. 22. Технологический комплекс с холодильной установкой. 23. Технологический комплекс с козловым краном. 24. Технологический комплекс с погружным насосом. 25. Технологический комплекс с вальцетокарным станком. 26. Технологический комплекс с экскаватором. 27. Технологический комплекс со сталевозом. 28. Технологический комплекс подъёма кислородной фурмы при приготовлении стали в конвертере. 29. Технологический комплекс ножниц непрерывно-заготовочного стана. 30. Технологический комплекс кондиционирования воздуха. В процессе подготовки тем студенты получают консультации от руководителя. В конце семестра на конференц-неделе руководитель организует конференцию, на которой каждый студент с в течение 7-10 минут делает доклад по своей теме с представлением отчета. В аудитории присутствует вся группа студентов и комиссия, состоящая из двух представителей ППС,	
--	--	--

	включая руководителя УИРС. В процессе обсуждения студенты и комиссия задают вопросы докладчику. Таким образом, каждый студент, доводя до сведения одноклассников результаты своих исследований, не только приобретает навыки выступления и формулировки ответов на вопросы, но и «обогащает» знаниями аудиторию. В результате такого взаимного общения у группы студентов создается первоначальное представление о полном функционировании технологических комплексов. После окончания конференции комиссия оценивает студентов в соответствии с балльной системой, принятой в рейтинг-плане дисциплины.	
4	Практическое занятие (6 часов). Основные этапы формирования ВКР и её структура УИРС в четвёртом семестре имеет своей целью сделать задел будущей ВКР и рассмотреть следующие вопросы: – описание технологического комплекса будущей ВКР; – моделирование процессов в электроприводе; – анализ результатов моделирования; – подготовка отчета. Примерная тематика перечня тем УИРС: • Разработка контроллера совместного со средой CODESYS (Микроконтроллер Raspberry Pi 2) • Проектирование системы "Умный дом" • Проекты по применению TRACE MODE в задачах энергосбережения • Вентиляционная установка с устройством регулирования и измерения • Проектирование ультразвуковых датчиков для автоматических систем управления • Проектирование беспроводной технологии связи ZigBee • Проектирование устройств диагностики электросетей • Исследование работы асинхронного двигателя-генератора в резонансных режимах • Разработка и исследования феррорезонансного преобразователя • Разработка систем бесперебойного питания для медицинской аппаратуры	РП1, РП2, РП3
6	Практическое занятие (6 часов). Программные среды математического и имитационного моделирования В шестом семестре студенты углубляют исследовательскую работу, начатую в предыдущем семестре, применяя программы математического и имитационного моделирования MatCad, Matlab Simulink, Multisim. В конце семестра студенты защищают УИРС перед комиссией с представлением отчета. После окончания защиты комиссия оценивает студентов в соответствии с балльной системой, принятой в рейтинг-плане дисциплины.	РП1, РП2, РП3
7	Практическое занятие (4 часов). Оформление результатов численного эксперимента В седьмом семестре студенты оформляют результаты исследований в виде таблиц, графиков и проводят обработку результатов численных экспериментов для применения их в составе ВКР.	РП1, РП2, РП3
8	Практическое занятие (2 часа). Проверка моделей на адекватность. Оценка погрешностей разработанных моделей. В восьмом семестре студенты учатся доказывать адекватность разработанных ими моделей объектов исследования на адекватность, оценивать погрешности на основе полученных графиков переходных процессов.	
9	Практическое занятие (2 часа). Формулирование и ответы на ключевые вопросы по существу ВКР. В девятом семестре студенты учатся задавать и отвечать на вопросы, которые могут прозвучать в ходе защиты ВКР, а также рассматривают вопросы ответов на замечания рецензентов (стилистические и культурные особенности).	РП1, РП2, РП3

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Фролов, Ю. М.. Регулируемый асинхронный электропривод [Электронный ресурс] / Фролов Ю. М., Шелякин В. П.. — 2-е изд., стер.. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 464 с.. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-8114-2177-2. <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/reader/book/102251/#1>
2. Дементьев Ю. Н. Асинхронный частотно-регулируемый электропривод типовых производственных механизмов : учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. Н. Дементьев [и др.]. — 1 компьютерный файл (pdf; 3,1 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2017. — Заглавие с титульного экрана. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2017/m083.pdf>

Дополнительная литература

1. Удут Л. С. Проектирование и исследование автоматизированных электроприводов учебное пособие: в 8 ч.: / Л. С. Удут, О. П. Мальцева, Н. В. Кояин ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИИ), Кафедра электропривода и электрооборудования (ЭПЭО). — Томск : Изд-во ТПУ, 2012 — Заглавие с титульного экрана. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m137.pdf>
2. Чернышев А. Ю. Электропривод переменного тока : учебное пособие для вузов / А. Ю. Чернышев, Ю. Н. Дементьев, И. А. Чернышев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 2-е изд.. — Томск: Изд-во ТПУ, 2015. — 210 с.: ил.. — Библиография: с. 205-206.. — ISBN 978-5-4387-0556-7
3. Ляхомский А. В. Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства : учебное пособие / А. В. Ляхомский, В. Н. Фащенко. — Москва : Горная книга, [б. г.]. — Часть 1 : Автоматизированный электропривод механизмов циклического действия — 2014. — 477 с. — ISBN 978-5-98672-367-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/101650> (дата обращения: 31.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Фащенко В. Н. Регулируемый электропривод насосных и вентиляторных установок горных предприятий : учебное пособие / В. Н. Фащенко. — Москва : Горная книга, 2011. — 260 с. — ISBN 978-5-98672-189-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/1532> (дата обращения: 31.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2. Информационное и программное обеспечение

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**):

1. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic
2. Google Chrome
3. NI Multisim 14 Education (установлено на var.tpu.ru)

4. MathWorks MATLAB Full Suite R2017b (установлено var.tpu.ru)
5. PTC Mathcad 15 Academic Floating (установлено на var.tpu.ru)
6. Cisco Webex Meetings
7. Zoom
8. Document Foundation LibreOffice