

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Учебно-исследовательская работа студентов

Направление подготовки/ специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Инжиниринг электропривода и электрооборудования»		
Специализация	Электропривод и автоматика		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	3, 4	семестры	5, 6, 7, 8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	8		
Продолжительность недель / академических часов			
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч			
Самостоятельная работа, ч	288		
ИТОГО, ч	288		

Вид промежуточной аттестации

Зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ ИШЭ
--------------	---------------------------------	----------------

1. Цели дисциплины

Целями 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 компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-1.5	Применяет методы поиска, подбора и анализа научно-технической в различных источниках	ОПК(У)-1.5В1	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)-1.531	Знает методы поиска, отбора и аннотирования научно-технической информации из различных отечественных и зарубежных источников
ОПК(У)-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	И.ОПК(У)-3.6	Применяет математический аппарат и компьютерные технологии для решения задач расчета и анализа простейших электрических устройств, объектов и систем	ОПК(У)-3.6В2	Владеет навыками формирования допущений для упрощения анализа сложных систем и процессов, использования методов имитационного моделирования
				ОПК(У)-3.6У2	Умеет использовать методы анализа, моделирования и расчетов режимов простейших устройств электротехнического назначения с использованием типовых компьютерных программ
				ОПК(У)-3.632	Знает методы анализа работы электротехнических устройств различного назначения
ПК(У) -1	Способен анализировать параметры и требования, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их	И.ПК(У)-1.1	Способен осуществлять поиск научно-технической информации и определение характеристик электропривода	ПК(У)-1.1В1	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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	компонентов			ПК(У)-1.131	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		Индикатор достижения компетенции
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)-3.6

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
5	«Общее изучение предметной области. Решение первичных задач исследования». Подготовка отчета. Индивидуальное задание представляет собой описание технологического комплекса, выбранного для изучения дисциплины. Необходимо описать также <u>исполнительные устройства</u> технологического комплекса. 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	РП-1

	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 подъема 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 представления о полном функционировании технологических комплексов. После окончания конференции комиссия оценивает студентов в соответствии с балльной системой, принятой в рейтинг-плане дисциплины. При описании технологического комплекса студент должен ответить на следующие вопросы и задания: 1. Функциональная схема технологического комплекса. 2. Сколько двигателей участвует в технологическом комплексе? 3. Вид двигателей (асинхронный, синхронный, постоянного тока). 4. Какие типовые электроприводы участвуют в технологическом комплексе? 5. Сколько типовых электроприводов участвуют в технологическом комплексе? 6. Тип электропривода (однодвигательный, многодвигательный). 7. Необходимость электрического регулирования (автоматического, ручного, стабилизация, изменение по программе и т.д.). 8. Характеристика нагрузки (характер динамического и статического момента нагрузки, мощность на валу механизма). 9. Необходимость пониженных (наладочных, заправочных) частот вращения вала. 10. Длительность работы на пониженных частотах вращения вала. 11. Необходимость реверсирования. 12. Подробная кинематическая схема механизма, жесткость и упругость валов, передаточные числа, КПД, моменты инерции элементов кинематической схемы. 13. Потребная частота вращения электродвигателя. 14. Пусковые условия: момент нагрузки, длительность, частота,	
--	---	--

	моменты инерции механизма и передач, массы деталей и изделия. 15. Необходимость электрического торможения. 16. Необходимость точного останова. 17. Требуемая точность регулирования. 18. Число постов управления, их расположение, взаимосвязь и взаимозависимость. 19. Место установки конечных и путевых выключателей, их конструктивное исполнение, установка упоров и линейек. 20. Необходимость блокировок и взаимосвязь с другими механизмами. 21. Необходимость сигнализации. 22. Место для установки двигателя, условия монтажа, место установки аппаратуры управления, условия прокладки проводов, подвод питания. 23. Условия окружающей среды: запыленность, влажность, температура и т.д. 24. Технические данные существующего электрооборудования: каталожные данные электрических машин и аппаратов, активное и индуктивное сопротивления обмоток, число витков, кривые намагничивания и т.д. 25. Недостатки существующего оборудования. 26. Специальные условия, предъявляемые к производственным механизмам в зависимости от его назначения и характера технологического процесса. 27. Программное обеспечение, используемое в технологическом комплексе. 28. Требования к системе управления.	
6	«Проведение основных теоретических исследований». Подготовка отчета. 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. 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	РП1, РП2, РП3

	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 ЧПУ 11.Технологический комплекс с фрезерным станком с ЧПУ 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 подъема кислородной фурмы при приготовлении стали в конвертере 29.Технологический комплекс ножниц непрерывно-заготовочного стана 1. 30.Технологический комплекс кондиционирования воздуха ТРН-АД с короткозамкнутым ротором 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.	
7	УИРС в седьмом 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: 2. Регулируемый электропривод в системе непрерывного дозирования сыпучих материалов 3. Частотно-регулируемый электропривод вентиляторной установки	РП1, РП2, РП3

	4. Регулируемый электропривод центробежного насоса 5. Регулируемый электропривод вентилятора по системе АВК 6. Регулируемый электропривод подъёмно-транспортных установок 7. Автоматизация насосной станцией водоподъема водозабора 8. Частотно-регулируемый электропривод циркуляционных насосов 9. Регулируемые электроприводы центрифуги 10. Регулируемый электропривод экструдера 11. Электроприводы подачи токарных станков с ЧПУ 12. Электропривод главного движения продольно строгальных станков 13. Регулируемые электроприводы внутришлифовальных станков 14. Автоматизация технологического процесса безамбарного бурения 15. Частотно-регулируемый электропривод запорной арматуры магистральных нефтепроводов 16. Электроприводы запорной арматуры в системе водоснабжения 17. Автоматизация систем холодного и горячего водоснабжения и отопления промышленных и гражданских зданий 18. Электропривод скоростных и быстроходных лифтов 19. Электроприводы тягодутьевых механизмов котельных установок 20. Регулируемый электропривод поршневых компрессоров 21. Регулируемый электропривод центробежных экстракторов 22. Электроприводы подъема и передвижения мостового крана 23. Электропривод компрессора холодильной установки 24. Тяговый электропривод подземного электровоза 25. Электропривод погружного насоса 26. Электроприводы буровой установки 27. Электроприводы механизмов подъема, поворота и напора карьерных экскаваторов 28. Автоматизация газовой котельной установки 29. Регулируемый электропривод автоматической системы вентиляции машинного отделения судов 30. Система автоматического управления сервоприводом 31. Регулируемый электропривод ленточного конвейера по системе ТРН-АД с короткозамкнутым ротором	
8	В восьмом 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

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 (ЭПО). — 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: 31.08.2020). — 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: 31.08.2020). — 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. Adobe Acrobat Reader DC
2. Google Chrome
3. MathWorks MATLAB Full Suite
4. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
5. NI Multisim 14 Education (установлено на vap.tpu.ru)
6. PTC Mathcad 15 Academic Floating; (установлено на vap.tpu.ru)