

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| <b>Учебно-исследовательская работа студентов</b>        |                                                                                         |          |            |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|
| Направление подготовки/<br>специальность                | <b>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</b>                                      |          |            |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | <b>Электротехника</b>                                                                   |          |            |
| Специализация                                           | <b>Электрооборудование и электрохозяйство<br/>предприятий, организаций и учреждений</b> |          |            |
| Уровень образования                                     | высшее образование – бакалавриат                                                        |          |            |
| Курс                                                    | 3, 4                                                                                    | семестры | 5, 6, 7, 8 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | <b>4</b>                                                                                |          |            |
| Продолжительность недель /<br>академических часов       |                                                                                         |          |            |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                                                        |          |            |
| Контактная работа, ч                                    |                                                                                         |          |            |
| Самостоятельная работа, ч                               | <b>144</b>                                                                              |          |            |
| ИТОГО, ч                                                | <b>144</b>                                                                              |          |            |

Вид промежуточной аттестации

|              |                                 |                |
|--------------|---------------------------------|----------------|
| <b>Зачет</b> | Обеспечивающее<br>подразделение | <b>ОЭЭ ИШЭ</b> |
|--------------|---------------------------------|----------------|

## 1. Цели дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                            | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                             |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                     |                         | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                |
| ОПК(У)-1.       | Способен осуществлять поиск и, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий | Р7, Р11                 | ОПК(У)-1.В11                                                | Владеет навыками работы с документацией, стандартами, патентами и другими источниками отечественной и зарубежной научно-технической информации                                              |
|                 |                                                                                                                                                                                                                     |                         | ОПК(У)-1.У11                                                | Умеет определить круг источников и исследовательской литературы по заданной теме, определяет методы поиска информации в источниках отечественной и зарубежной научно-технической информации |
|                 |                                                                                                                                                                                                                     |                         | ОПК(У)-1.311                                                | 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, экспериментального исследования при решении профессиональных задач                                | Р7, Р11                 | ОПК(У)-2.В20                                                | Владеет навыками формирования допущений для упрощения анализа сложных систем и процессов, использования методов имитационного моделирования                                                 |
|                 |                                                                                                                                                                                                                     |                         | ОПК(У)-2.У24                                                | Умеет использовать методы анализа, моделирования и расчетов режимов простейших устройств электротехнического назначения с использованием типовых компьютерных программ                      |
|                 |                                                                                                                                                                                                                     |                         | ОПК(У)-2.328                                                | Знает методы анализа работы электротехнических устройств различного назначения                                                                                                              |
| ПК(У)-4.        | Способен проводить обоснование проектных решений                                                                                                                                                                    | Р8, Р11, Р12            | ПК(У)-4.В1                                                  | Владеет навыками поиска, анализа и систематизации научно-технической информации в профессиональной области                                                                                  |
|                 |                                                                                                                                                                                                                     |                         | ПК(У)-4.У1                                                  | Умеет формулировать задачи в области электротехники, анализировать и решать их с использованием всех требуемых и доступных ресурсов                                                         |
|                 |                                                                                                                                                                                                                     |                         | ПК(У)-4.31                                                  | 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 |                                                                                                                                                                                 | Компетенции |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Код                                                        | Наименование                                                                                                                                                                    |             |
| РП-1                                                       | Делает выводы из проработанных литературных и электронных источников информации по тематике сформулированной темы УИРС                                                          | ПК(У)-4.    |
| РП-2                                                       | Применяет знания общих законов, теорий, уравнений и методов анализа электромеханических и электротехнических преобразователей энергии для выполнения сформулированной темы УИРС | ОПК(У)-1.   |
| РП-3                                                       | Анализирует параметры и режимы исследуемых электротехнических и электромеханических объектов в соответствии со                                                                  | ОПК(У)-2.   |

|  |                             |  |
|--|-----------------------------|--|
|  | сформулированной темой УИРС |  |
|--|-----------------------------|--|

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

### 3. Структура и содержание дисциплины

Содержание этапов реализации дисциплины:

| № этапа/<br>семестра | Этапы реализации дисциплины,<br>краткое содержание (виды работ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Формируемый<br>результат<br>обучения |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 5                    | <p>«Общее изучение предметной области. Решение первичных задач исследования». Подготовка отчета.</p> <p>Индивидуальное задание представляет собой описание технологического комплекса, выбранного для изучения дисциплины.</p> <p>Каждый студент получает тему от руководителя УИРС из списка:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический комплекс дозирования сыпучих материалов</li> <li>2. Технологический комплекс управления вентилятором</li> <li>3. Технологический комплекс перемещения грузов с использованием шнекового питателя</li> <li>4. Технологический комплекс управления климатом в производственном помещении</li> <li>5. Технологический комплекс с использованием подъёмно-транспортных установок</li> <li>6. Технологический комплекс управления насосной станцией</li> <li>7. Технологический комплекс управления ленточным конвейером</li> <li>8. Технологический комплекс управления волоочильным станом</li> <li>9. Технологический комплекс управления экструдером</li> <li>10. Технологический комплекс в составе токарного станка с ЧПУ</li> <li>11. Технологический комплекс в составе фрезерного станка с ЧПУ</li> <li>12. Технологический комплекс в составе сверлильного станка</li> <li>13. Технологический комплекс в составе шлифовального станка</li> <li>14. Технологический комплекс запорной арматуры нефтепроводов</li> <li>15. Технологический комплекс запорной арматуры дебета газа</li> <li>16. Технологический комплекс системы холодного и горячего водоснабжения</li> <li>17. Технологический комплекс управления лифтом</li> <li>18. Технологический комплекс управления дымососом котельной установки</li> <li>19. Технологический комплекс рольганга непрерывно-заготовочных станов</li> <li>20. Технологический комплекс управления компрессором</li> <li>21. Технологический комплекс управления мостовым краном</li> <li>22. Технологический комплекс холодильной установки</li> <li>23. Технологический комплекс управления козловым краном</li> <li>24. Технологический комплекс управления погружным насосом</li> <li>25. Технологический комплекс вальцетокарного станка</li> <li>26. Технологический комплекс механизмов экскаватора</li> <li>27. Автоматизация котельной установки</li> <li>28. Автоматизация электрооборудования системы «Умный дом»</li> <li>29. Система управления сервоприводом</li> </ol> <p>Технологический комплекс кондиционирования воздуха В процессе подготовки тем студенты получают консультации от руководителя.</p> <p>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</p> | РП-1                                 |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|   | <p>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.</p> <p>После окончания конференции комиссия оценивает студентов в соответствии с балльной системой, принятой в рейтинг-плане дисциплины.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |
| 6 | <p>«Проведение основных теоретических исследований». Подготовка отчета.</p> <p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характер входного напряжения (постоянное/ переменное).</li> <li>2. Вход (трансформаторный/безтрансформаторный).</li> <li>3. Тип преобразователя.</li> <li>4. Характер выходного напряжения.</li> <li>5. Схема силового инвертора (выпрямителя).</li> <li>6. Напряжение питающей сети.</li> <li>7. Частота питающей сети.</li> <li>8. Выходное напряжение.</li> <li>9. Номинальное значение тока нагрузки.</li> <li>10. Частота выходного напряжения.</li> <li>11. Максимальная длительность аварийных режимов.</li> <li>12. Минимальные интервалы между аварийными режимами.</li> <li>13. Номинальное напряжение аккумуляторной батареи.</li> <li>14. Датчики обратной связи.</li> <li>15. Алгоритм работы системы.</li> <li>16. Сведения точности, быстродействия системы.</li> <li>17. Требования к системе электропривода.</li> </ol> <p>Каждый студент получает тему от руководителя УИРС из списка:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический комплекс с дозированием сыпучих материалов.</li> <li>2. Технологический комплекс агломерационного производства.</li> <li>3. Технологический комплекс с использованием шнекового питателя.</li> <li>4. Технологический комплекс управления климатом в помещении.</li> <li>5. Технологический комплекс с использованием подъёмных установок.</li> <li>6. Технологический комплекс с насосом.</li> <li>7. Технологический комплекс с конвейером.</li> <li>8. Технологический комплекс волочения.</li> <li>9. Технологический комплекс экструдера нити.</li> <li>10. Технологический комплекс с токарным станком с числовым программным управлением</li> <li>11. Технологический комплекс с фрезерным станком с числовым программным управлением</li> <li>12. Технологический комплекс со сверлильным станком.</li> <li>13. Технологический комплекс с шлифовальным станком.</li> <li>14. Технологический комплекс запорной арматуры нефтепроводов.</li> <li>15. Технологический комплекс запорной арматуры дебета газа.</li> <li>16. Технологический комплекс запорной арматуры системы водоснабжения.</li> <li>17. Технологический комплекс с лифтом.</li> <li>18. Технологический комплекс вращающегося распределителя шихты доменного производства.</li> <li>19. Технологический комплекс рольганга непрерывно-заготовочных станов.</li> <li>20. Технологический комплекс с компрессором.</li> <li>21. Технологический комплекс с мостовым краном.</li> </ol> | РП1, РП2, РП3 |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|   | <p>22. Технологический комплекс с холодильной установкой.</p> <p>23. Технологический комплекс с козловым краном.</p> <p>24. Технологический комплекс с погружным насосом.</p> <p>25. Технологический комплекс с вальцетокарным станком.</p> <p>26. Технологический комплекс с экскаватором.</p> <p>27. Технологический комплекс со сталевозом.</p> <p>28. Технологический комплекс подъема кислородной фурмы при приготовлении стали в конвертере.</p> <p>29. Технологический комплекс ножниц непрерывно-заготовочного стана.</p> <p>30. Технологический комплекс кондиционирования воздуха.</p> <p>В процессе подготовки тем студенты получают консультации от руководителя.</p> <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |
| 7 | <p>УИРС в седьмом семестре имеет своей целью сделать задел будущей ВКР и рассмотреть следующие вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– описание технологического комплекса будущей ВКР;</li> <li>– моделирование процессов в электроприводе;</li> <li>– анализ результатов моделирования;</li> <li>– подготовка отчета.</li> </ul> <p>Примерная тематика перечня тем УИРС:</p> <p>30. Технологический комплекс дозирования сыпучих материалов</p> <p>31. Технологический комплекс управления вентилятором</p> <p>32. Технологический комплекс перемещения грузов с использованием шнекового питателя</p> <p>33. Технологический комплекс управления климатом в производственном помещении</p> <p>34. Технологический комплекс с использованием подъёмно-транспортных установок</p> <p>35. Технологический комплекс управления насосной станцией</p> <p>36. Технологический комплекс управления ленточным конвейером</p> <p>37. Технологический комплекс управления волочильным станом</p> <p>38. Технологический комплекс управления экструдером</p> <p>39. Технологический комплекс в составе токарного станка с ЧПУ</p> <p>40. Технологический комплекс в составе фрезерного станка с ЧПУ</p> <p>41. Технологический комплекс в составе сверлильного станка</p> <p>42. Технологический комплекс в составе шлифовального станка</p> <p>43. Технологический комплекс запорной арматуры нефтепроводов</p> <p>44. Технологический комплекс запорной арматуры дебета газа</p> <p>45. Технологический комплекс системы холодного и горячего водоснабжения</p> <p>46. Технологический комплекс управления лифтом</p> <p>47. Технологический комплекс управления дымососом котельной установки</p> <p>48. Технологический комплекс рольганга непрерывно-заготовочных станов</p> <p>49. Технологический комплекс управления компрессором</p> | РП1, РП2, РП3 |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|   | 50. Технологический комплекс управления мостовым краном<br>51. Технологический комплекс холодильной установки<br>52. Технологический комплекс управления козловым краном<br>53. Технологический комплекс управления погружным насосом<br>54. Технологический комплекс вальцетокарного станка<br>55. Технологический комплекс механизмов экскаватора<br>56. Автоматизация котельной установки<br>57. Автоматизация электрооборудования системы «Умный дом»<br>58. Система управления сервоприводом<br>Технологический комплекс кондиционирования воздуха |               |
| 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. 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: 31.08.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
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 MB). — 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: 31.08.2017). — 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. NI Multisim 14 Education (установлено на [var.tpu.ru](http://var.tpu.ru))
2. PTC Mathcad 15 Academic Floating; (установлено на [var.tpu.ru](http://var.tpu.ru))
3. MathWorks MATLAB Full Suite (установлено на [var.tpu.ru](http://var.tpu.ru))
4. Adobe Acrobat Reader DC
5. Google Chrome
6. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic