

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

---

Образовательно-научный институт электроэнергетики (ИНЭЛ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

\_\_\_\_\_  
подпись Дарьенков А.Б.  
ФИО

“30” июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

ФТД.1 Электрический привод

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Электроэнергетические системы и сети

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2022

Выпускающая кафедра ЭССЭ

Кафедра-разработчик ЭПА

Объем дисциплины 72/2  
часов/з.е.

Промежуточная аттестация зачет

Разработчик: Титов Д.Ю., к.т.н.

Нижний Новгород, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ 28 февраля 2018 года №144 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 13 апреля 2023 г. №17

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от «19» июня 2023 г № 3  
Зав. кафедрой д.т.н., доцент Дарьенков А.Б. \_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭЛ,  
протокол от «23» июня 2023 г. № 5

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 13.03.02-Ф-1  
Начальник МО \_\_\_\_\_

## 1. Оглавление

|                                                                                                                                                                      |                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                                    | <b>4</b>                               |
| 1.1. Цель освоения дисциплины:.....                                                                                                                                  | 4                                      |
| 1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): .....                                                                                                                      | 4                                      |
| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>                                                                                                | <b>4</b>                               |
| <b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>                                                                       | <b>4</b>                               |
| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                                    | <b>9</b>                               |
| 4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....                                                                                         | 9                                      |
| 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ .....                                                                                                         | 10                                     |
| <b>5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ....</b>                                                               | <b>14</b>                              |
| 5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....                                 | 14                                     |
| <b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                           | <b>16</b>                              |
| 6.1. Учебная литература.....                                                                                                                                         | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.        |
| 6.2. Справочно-библиографическая литература.....                                                                                                                     | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.        |
| 6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:.....                                                                                                                   | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.        |
| 6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....                                                                                          | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.        |
| <b>7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                                                 | <b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b> |
| 7.1. Перечень информационных справочных систем .....                                                                                                                 | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.        |
| 7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины..... | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.        |
| <b>8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....</b>                                                                                                     | <b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b> |
| <b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>                                            | <b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b> |
| <b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                         | <b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b> |
| 10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии .....                                                       | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.        |
| 10.2. Методические указания для занятий лекционного типа.....                                                                                                        | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.        |
| 10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....                                                                                      | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.        |
| 10.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа.....                                                                                | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.        |
| 10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся.....                                                                                               | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.        |
| 10.6. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы.....                                                                                           | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.        |
| <b>11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                                  | <b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b> |
| 11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости.....        | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.        |
| 11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ .....                                                                                                                 | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.        |
| 11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в формах зачета и экзамена.....                                                                                 | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.        |
| 11.1.3. Методические указания к курсовому проектированию .....                                                                                                       | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.        |
| 11.1.4. Защита курсового проекта/ работы.....                                                                                                                        | ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.        |

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение вопросов механики электропривода, механических характеристик и регулировочных свойств электроприводов постоянного и переменного тока в двигательном и тормозных режимах, основ проектирования электроприводов.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- Расчёт и выбор элементов электрического привода промышленных механизмов;
- Проектирование электроприводов типовых механизмов, включая автономные;
- Осуществление контроля монтажа элементов электропривода.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Электрический привод включена в перечень факультативных дисциплин.. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на предшествующих дисциплинах в объёме программы бакалавриата. Курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Электрический привод» являются Теоретические основы электротехники, Метрология, стандартизация и сертификация, Электрические машины.

Дисциплина Электрический привод является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Электрические и электронные аппараты, Электроэнергетика, Электрооборудование.

Рабочая программа дисциплины «Электрический привод» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно    | Семестры, формирования дисциплины<br>Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
|                                                              | 1                                                                                                              | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| <b>ПКС-3</b>                                                 |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| Электрические станции и подстанции                           |                                                                                                                |   |   |   |   | X | X |   |
| Электрические и электронные аппараты                         |                                                                                                                |   |   |   | X |   |   |   |
| Электроэнергетические системы и сети                         |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   | X |
| Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   | X |
| Техника высоких напряжений                                   |                                                                                                                |   |   |   |   |   | X |   |
| Электрооборудование                                          |                                                                                                                |   |   |   |   |   | X | X |
| Энергетические ресурсы и установки                           |                                                                                                                |   |   |   | X |   |   |   |
| Электроэнергетика                                            |                                                                                                                |   |   |   |   |   | X |   |
| Теория автоматического управления                            |                                                                                                                |   |   |   |   | X |   |   |
| Воздушные и кабельные ЛЭП                                    |                                                                                                                |   |   |   | X |   |   |   |
| Электрическое освещение                                      |                                                                                                                |   |   |   |   | X |   |   |
| Проектирование систем освещения про-                         |                                                                                                                |   |   |   |   | X |   |   |

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно | Семестры, формирования дисциплины<br>Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
|                                                           | 1                                                                                                              | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| <i>мышленных предприятий</i>                              |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |
| <i>Электрический привод</i>                               |                                                                                                                |   |   |   |   | X |   |   |
| <i>Ознакомительная практика</i>                           |                                                                                                                |   |   | X |   |   |   |   |
| <i>Проектная практика</i>                                 |                                                                                                                |   |   |   |   | X |   |   |
| <i>Преддипломная практика</i>                             |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   | X |
| <i>Подготовка к процедуре защита и защита ВКР</i>         |                                                                                                                |   |   |   |   |   |   | X |

## ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

| Код и наименование компетенции                                                            | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                          | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Оценочные средства                |                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
|                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Текущего контроля                 | Промежуточной аттестации           |
| ПКС-3. Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности | ИПКС-3.1. Способен выполнять сбор и анализ данных для обоснования и проектирования объектов профессиональной деятельности<br>ИПКС-3.2. Способен составлять и оформлять типовую техническую документацию<br>ИПКС-3.3. Способен осуществлять выбор оборудования | <b>Знать:</b><br>- данные для обоснования и проектирования объектов профессиональной деятельности (ИПКС-3.1)<br>- типовую техническую документацию (ИПКС-3.2)<br>- выбор оборудования (ИПКС-3.3) | <b>Уметь:</b><br>- выполнять сбор и анализ данных для обоснования и проектирования объектов профессиональной деятельности (ИПКС-3.1)<br>- составлять и оформлять типовую техническую документацию (ИПКС-3.2)<br>- осуществлять выбор оборудования (ИПКС-3.3) | <b>Владеть:</b><br>- Способностью выполнять сбор и анализ данных для обоснования и проектирования объектов профессиональной деятельности (ИПКС-3.1)<br>- Способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию (ИПКС-3.2)<br>- Способностью осуществлять выбор оборудования (ИПКС-3.3) | Тестирование в системе E-learning | Вопросы для устного собеседования. |

16.019 Специалист по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов

В/02.6 Планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов

### Трудовые действия:

- Определение видов и объемов работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту

- Контроль соблюдения графиков осмотров, выполнения планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
- Разработка вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, оценка результатов их реализации

**Трудовые умения:**

- Осуществлять оперативное, текущее и перспективное планирование производственной деятельности структурного подразделения, направленное на обеспечение исправного состояния, эффективную и безаварийную работу трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
- Разрабатывать планы и графики производства работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
- Применять современные программные средства разработки технической, технологической и иной документации

**Трудовые знания:**

- Порядок и методы оперативного, текущего и перспективного производственного (технико-экономического) планирования
- Основы экономики и управления

16.020 Специалист по эксплуатации воздушных и кабельных муниципальных линий электропередачи

В/01.6 Планирование и контроль деятельности по эксплуатации муниципальных линий электропередачи

**Трудовые действия:**

- Разработка проектной, эксплуатационной, технической и технологической рабочей документации

**Трудовые умения:**

- Контролировать исправное состояние, эффективную и безаварийную работу линий электропередачи

**Трудовые знания:**

- Технологии производства работ по эксплуатации элементов линий электропередачи

20.034 Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей

G/01.6 Организационное сопровождение технического обслуживания и ремонта устройств РЗА

**Трудовые действия:**

- Разработка планов и программ по техническому обслуживанию, ремонту и модернизации систем релейной защиты

**Трудовые умения:**

- Работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами
- Применять справочную информацию в области технического обслуживания и ремонта устройств РЗА

**Трудовые знания:**

- Назначения и требования к устройствам релейной защиты

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. 72 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                              | Трудоёмкость в час                               |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------|
|                                                                                                                                                                                                                 | Всего час.                                       | В т.ч. по семестрам |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                                  | № сем 6             |
| <b>Формат изучения дисциплины</b>                                                                                                                                                                               | с использованием элементов электронного обучения |                     |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>                                                                                                                                                          | <b>72</b>                                        | <b>72</b>           |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                    | <b>38</b>                                        | <b>38</b>           |
| <b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>                                                                                                                                                                     | <b>34</b>                                        | <b>34</b>           |
| занятия лекционного типа (Л)                                                                                                                                                                                    | 17                                               | 17                  |
| занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)                                                                                                                                                    | -                                                | -                   |
| лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                                                                        | 17                                               | 17                  |
| <b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>                                                                                                                                                                          | <b>4</b>                                         | <b>4</b>            |
| курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)                                                                                                                                                         | -                                                | -                   |
| текущий контроль, консультации по дисциплине                                                                                                                                                                    | 2                                                | 2                   |
| контактная работа на промежуточном контроле (КРА)                                                                                                                                                               | 2                                                | 2                   |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                                                                                                                                                                          | <b>34</b>                                        | <b>34</b>           |
| реферат/эссе (подготовка)                                                                                                                                                                                       |                                                  |                     |
| расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)                                                                                                                                                                  |                                                  |                     |
| контрольная работа                                                                                                                                                                                              |                                                  |                     |
| курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)                                                                                                                                                                     |                                                  |                     |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.) | 30                                               | 30                  |
| <b>Подготовка к зачету (контроль)</b>                                                                                                                                                                           | <b>4</b>                                         | <b>4</b>            |

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 -Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты осво-<br>ения: код УК;<br>ОПК; ПК и инди-<br>каторы достиже-<br>ния компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                                                                     | Виды учебной работы<br>(час) |                             |                                |                                                  | Вид СРС                                                | Наименование<br>используемых<br>активных и ин-<br>терактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация в<br>рамках Прак-<br>тической под-<br>готовки<br>(трудоемкость<br>в часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса (трудо-<br>емкость в ча-<br>сах) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                | Контактная ра-<br>бота       |                             |                                | Самостоятель-<br>ная работа сту-<br>дентов (час) |                                                        |                                                                                                |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                | Лекции                       | Лабора-<br>торные<br>работы | Практиче-<br>ские заня-<br>тия |                                                  |                                                        |                                                                                                |                                                                                       |                                                                                          |
| 6 семестр                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                |                              |                             |                                |                                                  |                                                        |                                                                                                |                                                                                       |                                                                                          |
| ПКС-3<br>ИПКС-3.1, 3.2, 3.3                                                                                                   | Раздел 1. Механика электропривода                                                                                                                                                                              |                              |                             |                                |                                                  |                                                        |                                                                                                |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                               | Тема 1.1. Введение. Определение и структура электрического привода. История развития электропривода. Классификация электроприводов.                                                                            | 1                            |                             |                                | 2                                                | подготовка лекциям<br>[6.1.1.]<br>[6.1.2.]<br>[6.1.3.] | к<br>Публичная презентация проекта.                                                            |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                               | Тема 1.2. Расчётные схемы механической части электропривода. Одномассовая и многомассовые системы. Приведение моментов сопротивления движению и моментов инерции механической системы к валу электродвигателя. | 1                            |                             |                                | 2                                                | подготовка лекциям<br>[6.1.1.]<br>[6.1.2.]<br>[6.1.3]  | к<br>Публичная презентация проекта.                                                            |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                               | Тема 1.3. Механические характеристики исполнительных механизмов. Устойчивость механической системы.                                                                                                            | 1                            |                             |                                | 2                                                | подготовка лекциям<br>[6.1.1.]<br>[6.1.2.]<br>[6.1.3]  | к<br>Публичная презентация проекта.                                                            |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                               | Тема 1.4. Уравнение движения электропривода                                                                                                                                                                    | 1                            |                             |                                | 2                                                | 6.1.1.]<br>[6.1.2.]<br>[6.1.3.]                        | Публичная презентация проекта.                                                                 |                                                                                       |                                                                                          |
| ПКС-3<br>ИПКС-3.1, 3.2, 3.3                                                                                                   | Раздел 2. Режимы электроприводов с двигателями постоянно-<br>го тока                                                                                                                                           |                              |                             |                                |                                                  |                                                        |                                                                                                |                                                                                       |                                                                                          |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты освоения: код УК;<br>ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                               | Виды учебной работы<br>(час) |                     |                      |                                        | Вид СРС                                                  | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                |                                                                                                                          | Контактная работа            |                     |                      | Самостоятельная работа студентов (час) |                                                          |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                |                                                                                                                          | Лекции                       | Лабораторные работы | Практические занятия |                                        |                                                          |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Тема 2.1. Двигатели постоянного тока с независимым возбуждением. Расчёт механических характеристик по паспортным данным  | 1                            |                     |                      | 2                                      | подготовка к лекциям<br>[6.1.1.]<br>[6.1.2.]<br>[6.1.3.] | Публичная презентация проекта.                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Тема 2.2. Искусственные механические характеристики двигателей постоянного тока с независимым возбуждением .             | 1                            |                     |                      | 2                                      | подготовка к лекциям<br>[6.1.1.]<br>[6.1.2.]<br>[6.1.3.] | Публичная презентация проекта.                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Тема 2.3. Механические характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в тормозных режимах.         | 1                            |                     |                      | 2                                      | подготовка к лекциям<br>[6.1.1.]<br>[6.1.2.]<br>[6.1.3.] | Публичная презентация проекта.                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Лабораторная работа №1. Исследование характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением                 |                              | 4                   |                      | 2                                      | Подготовка к ЛР [6.4]                                    |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Тема 2.4. Механические характеристики двигателей постоянного тока с последовательным возбуждением в двигательном режиме. | 1                            |                     |                      | 2                                      | подготовка к лекциям<br>[6.1.1.]<br>[6.1.2.]<br>[6.1.3.] | Публичная презентация проекта.                                                | 1                                                                  |                                                                       |
|                                                                                                                | Тема 2.5. Механические характеристики двигателей постоянного тока с последовательным возбуждением в тормозных режимах.   | 1                            |                     |                      | 2                                      | подготовка к лекциям<br>[6.1.1.]<br>[6.1.2.]<br>[6.1.3.] | Публичная презентация проекта.                                                | 1                                                                  |                                                                       |
|                                                                                                                | Лабораторная работа №3. Исследование характеристик электродвигателя постоянного                                          |                              | 5                   |                      | 2                                      | Подготовка к ЛР [6.4]                                    |                                                                               |                                                                    |                                                                       |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты осво-<br>ения: код УК;<br>ОПК; ПК и инди-<br>каторы достиже-<br>ния компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                   | Виды учебной работы<br>(час) |                             |                                |                                                  | Вид СРС                                                              | Наименование<br>используемых<br>активных и ин-<br>терактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация в<br>рамках Прак-<br>тической под-<br>готовки<br>(трудоемкость<br>в часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса (трудо-<br>емкость в ча-<br>сах) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                               |                                                                                                                                              | Контактная ра-<br>бота       |                             |                                | Самостоятель-<br>ная работа сту-<br>дентов (час) |                                                                      |                                                                                                |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                              | Лекции                       | Лабора-<br>торные<br>работы | Практиче-<br>ские заня-<br>тия |                                                  |                                                                      |                                                                                                |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                               | тока с последовательным возбуж-<br>дением.                                                                                                   |                              |                             |                                |                                                  |                                                                      |                                                                                                |                                                                                       |                                                                                          |
| ПКС-3<br>ИПКС-3.1, 3.2, 3.3                                                                                                   | Раздел 3. Электроприводы переменного тока с асинхронными<br>электродвигателями                                                               |                              |                             |                                |                                                  |                                                                      |                                                                                                |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                               | Тема 3.1. Схемы замещения и есте-<br>ственные характеристики асин-<br>хронных электродвигателей с корот-<br>козамкнутым и фазным ротором.    | 1                            |                             |                                | 2                                                | подготовка к<br>лекциям<br>[6.1.1.]<br>[6.1.2.]<br>[6.1.3.]          | Публичная пре-<br>зентация проекта.                                                            |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                               | Тема 3.2. Искусственные характе-<br>ристики асинхронных электродви-<br>гателей.                                                              | 1                            |                             |                                | 2                                                | подготовка к<br>лекциям<br>[6.1.1.]<br>[6.1.2.]<br>[6.1.3.]          | Публичная пре-<br>зентация проекта.                                                            |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                               | Тема 3.3. Характеристики асин-<br>хронных электродвигателей в тор-<br>мозных режимах                                                         | 1                            |                             |                                | 2                                                | подготовка к<br>лекциям<br>[6.1.1.]<br>[6.1.2.]<br>[6.1.3.]          | Публичная пре-<br>зентация проекта.                                                            |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                               | Лабораторная работа №2.<br>Исследование характеристик асин-<br>хронного электродвигателя                                                     |                              | 4                           |                                | 2                                                | Подготовка к<br>лабораторным<br>работам [7.4.3],<br>[7.1.1], [7.1.2] |                                                                                                |                                                                                       |                                                                                          |
| ПКС-3<br>ИПКС-3.1, 3.2, 3.3                                                                                                   | Раздел 4. Электроприводы переменного тока с синхронными двигателями                                                                          |                              |                             |                                |                                                  |                                                                      |                                                                                                |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                               | Тема 4.1. Схема включения син-<br>хронного двигателя. Расчёт есте-<br>ственной характеристики. V-<br>образные характеристики двигате-<br>ля. | 1                            |                             |                                | 2                                                | подготовка к<br>лекциям<br>[6.1.1.]<br>[6.1.2.]<br>[6.1.3.]          | Публичная пре-<br>зентация проекта.                                                            |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                               | Тема 4.2. Пуск синхронного двига-<br>теля. Характеристики синхронного                                                                        | 1                            |                             |                                | 2                                                | подготовка к<br>лекциям                                              | Публичная пре-<br>зентация проекта.                                                            |                                                                                       |                                                                                          |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты осво-<br>ения: код УК;<br>ОПК; ПК и инди-<br>каторы достиже-<br>ния компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                             | Виды учебной работы<br>(час) |                             |                                |                                                  | Вид СРС                                                     | Наименование<br>используемых<br>активных и ин-<br>терактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация в<br>рамках Прак-<br>тической под-<br>готовки<br>(трудоемкость<br>в часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса (трудо-<br>емкость в ча-<br>сах) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                        | Контактная ра-<br>бота       |                             |                                | Самостоятель-<br>ная работа сту-<br>дентов (час) |                                                             |                                                                                                |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                        | Лекции                       | Лабора-<br>торные<br>работы | Практиче-<br>ские заня-<br>тия |                                                  |                                                             |                                                                                                |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                               | двигателя в тормозных режимах.<br>Режим компенсации реактивной<br>мощности.                                                                            |                              |                             |                                |                                                  | [6.1.1.]<br>[6.1.2.]<br>[6.1.3.]                            |                                                                                                |                                                                                       |                                                                                          |
| ПКС-3<br>ИПКС-3.1, 3.2, 3.3                                                                                                   | Раздел 5. Расчёт мощности и выбор электродвигателя                                                                                                     |                              |                             |                                |                                                  |                                                             |                                                                                                |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                               | Тема 5.1. Потери мощности и энер-<br>гии в установившемся режиме ра-<br>боты двигателя. Одноступенчатая<br>теория нагрева.                             | 1                            |                             |                                | 2                                                | подготовка к<br>лекциям<br>[6.1.1.]<br>[6.1.2.]<br>[6.1.3.] | Публичная пре-<br>зентация проекта.                                                            |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                               | Тема 5.2. Номинальные режимы<br>работы двигателей S1-S8.                                                                                               | 1                            |                             |                                | 2                                                | подготовка к<br>лекциям<br>[6.1.1.]<br>[6.1.2.]<br>[6.1.3.] | Публичная пре-<br>зентация проекта.                                                            |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                               | Лабораторная работа 5. Исследо-<br>вание тепловых режимов асин-<br>хронного электродвигателя с ко-<br>роткозамкнутым ротором.                          |                              | 4                           |                                | 2                                                | Подготовка к<br>ЛР [6.4]                                    |                                                                                                |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                               | Тема 5.3. Методы средних потерь,<br>эквивалентных величин (тока, мо-<br>мента, мощности). Расчёт мощности<br>для режимов отличных от номи-<br>нальных. | 1                            |                             |                                | 2                                                | подготовка к<br>лекциям<br>[6.1.1.]<br>[6.1.2.]<br>[6.1.3.] | Публичная пре-<br>зентация проекта.                                                            |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                               | РГР                                                                                                                                                    |                              |                             |                                |                                                  |                                                             |                                                                                                |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                               | Контрольная                                                                                                                                            |                              |                             |                                |                                                  |                                                             |                                                                                                |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                               | Курсовой проект / работа                                                                                                                               |                              |                             |                                |                                                  |                                                             |                                                                                                |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                               | ИТОГО ЗА СЕМЕСТР                                                                                                                                       | 17                           | 17                          | 0                              | 34                                               |                                                             |                                                                                                |                                                                                       |                                                                                          |

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

5.1.1. Тесты для текущего контроля знаний обучающихся сформированы в виде вопросов.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания  
Таблица 5. При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

| Шкала<br>оценивания | Зачет      |
|---------------------|------------|
| $40 < R \leq 50$    | зачтено    |
| $30 < R \leq 40$    | зачтено    |
| $20 < R \leq 30$    | зачтено    |
| $0 < R \leq 20$     | не зачтено |

5.1.2. При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырех-балльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет».

**Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

| Код и наименование компетенции                                                            | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                          | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                               | Оценка<br>«неудовлетворительно»<br>/ «не зачтено»<br>0-59%<br>от тах рейтинговой<br>оценки контроля                                                               | Оценка<br>«удовлетворительно» / «зачтено»<br>60-74%<br>от тах рейтинговой оценки кон-<br>троля                                                                                                                                                                                                                                     | Оценка<br>«хорошо» /<br>«зачтено»<br>75-89%<br>от тах рейтинговой<br>оценки контроля                                                             | Оценка<br>«отлично» /<br>«зачтено»<br>90-100%<br>от тах рейтинговой<br>оценки контроля                                                                                                                                                                      |
| ПКС-3. Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности | ИПКС-3.1. Способен выполнять сбор и анализ данных для обоснования и проектирования объектов профессиональной деятельности<br>ИПКС-3.2. Способен составлять и оформлять типовую техническую документацию<br>ИПКС-3.3. Способен осуществлять выбор оборудования | Изложение материала бессистемное, неполное.<br>Непонимание принципов работы систем регулируемого электропривода, что препятствует усвоению последующего материала | Фрагментарные, поверхностные знания о современном автоматизированном электроприводе.<br>Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений | Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения. | Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании |

**Таблица 7. Критерии оценивания**

| <b>Оценка</b>                                 | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Высокий уровень<br>«5»<br>(отлично)           | оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Средний уровень<br>«4»<br>(хорошо)            | оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.                                                              |
| Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)     | оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.        |
| Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) | оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.                                                                                                     |

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Учебная литература**

6.1.1 Онищенко, Г.Б. Теория электропривода: Учебник / Г.Б. Онищенко. - М.: Инфра-М, 2018. - 384с.

6.1.2 Фролов, Ю.М. Регулируемый асинхронный электропривод: Учебное пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. - СПб.: Лань, 2018. - 464 с.

6.1.3. Васильев, Б.Г. Электропривод. Энергетика электропривода: Учебник / Б.Г. Васильев. - М.: Солон-пресс, 2015. - 268 с.

6.1.4. Бекишев, Р.Ф. Электропривод: Учебное пособие для академического бакалавриата / Р.Ф. Бекишев, Ю.Н. Дементьев. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 301 с.  
Справочно-библиографическая литература.

— учебники и учебные пособия

6.1.1. Фролов Ю. М. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу : Учеб. пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - СПб : Лань, 2017.- 366 с.

6.1.2. Неменко, А.В. Механические компоненты электропривода машин: расчет и проектирование: Учебное пособие / А.В. Неменко. - М.: Вузовский учебник, 2017. - 253 с.

6.1.3. Якуничева, О.Н. Проектирование электропривода промышленных механизмов: Учебное пособие / О.Н. Якуничева, А.П. Прокофьева. - СПб.: Лань, 2014. - 448 с.

Перечень журналов по профилю дисциплины:

6.1.4. Научно-технический и научно-производственный журнал [Электромеханика](#)

6.1.5. Научно-технический журнал [Электричество](#)

### **6.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электрический привод» в электронном варианте находятся в системе E-learning 4G по адресу:

[https://edu.nntu.ru/resource/index/index/subject\\_id/643/ordergrid643/title\\_ASC/publicgrid/1/order](https://edu.nntu.ru/resource/index/index/subject_id/643/ordergrid643/title_ASC/publicgrid/1/order)

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### 7.1. Перечень информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

| № | Наименование ЭБС     | Ссылка к ЭБС                                                              |
|---|----------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Консультант студента | <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a> |
| 2 | Лань                 | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>               |
| 3 | Юрайт                | <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>         |

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 9. Программное обеспечение

| Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе | Программное обеспечение свободного распространения |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|                                                                           | SMathStudio                                        |
|                                                                           | P7-Офис                                            |
|                                                                           |                                                    |

### Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 10 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № | Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы | Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)                  |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                           | 3                                                                                                             |
| 1 | База данных стандартов и регламентов РОС-СТАНДАРТ                           | <a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a> |
| 2 | Электронная база избранных статей по философии                              | <a href="http://www.philosophy.ru/">http://www.philosophy.ru/</a>                                             |
| 3 | Единый архив экономических и социологических данных                         | <a href="http://sophist.hse.ru/data_access.shtml">http://sophist.hse.ru/data_access.shtml</a>                 |

|   |                                                            |                                                     |
|---|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 4 | Базы данных Национального совета по оценочной деятельности | <a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a> |
| 5 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс»              | доступ из локальной сети                            |
| 6 | Информационно-справочная система «Техксперт»               | доступ из локальной сети                            |

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.ntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 11 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

| № | Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ | Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ЭБС «Консультант студента»                                                                     | озвучка книг и увеличение шрифта                                                                        |
| 2 | ЭБС «Лань»                                                                                     | специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации  |
| 3 | ЭБС «Юрайт»                                                                                    | версия для слабовидящих                                                                                 |

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 12 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 12 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

| № | Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы | Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы                            | Перечень лицензионного программного обеспечения.<br>Реквизиты подтверждающего документа |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Ауд. 1135<br>Лаборатория «Электрический привод»                                            | Комплект лабораторного оборудования<br>«Электрический привод» (стендовое исполнение), Кол-во 5 шт. |                                                                                         |
| 2 | Ауд. 1247<br>Аудитория для лекцион-                                                        | Проектор Epson– 1шт<br>ПКнабазеIntelCoreDuo2ГГц, 2                                                 | • Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003                  |

| № | Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы | Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                       | Перечень лицензионного программного обеспечения.<br>Реквизиты подтверждающего документа                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | ного цикла                                                                                 | Г6ОЗУ, 320 ГбHDD, монитор Samsung 17` – 1шт                                                                                                                                                                                                                                                   | от 25.09.14);<br>• Microsoft Office (лицензия № 43178972);                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3 | <b>Ауд. 8110</b><br>Класс для самостоятельной работы                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проектор Acer – 1шт;</li> <li>• ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19` – 8 шт..</li> </ul> ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14);</li> <li>• Microsoft Office (лицензия № 43178972);</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (FreeWare);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU/LGPL);</li> <li>• Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19)</li> </ul> |

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания в среде E-learning 4G;

При преподавании дисциплины «Электрический привод», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций, в виде слайдов находятся в свободном доступе в системе E-learning 4G и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы

успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с учетом текущей успеваемости.

## 10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4.). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

## 10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

## 10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 12). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

# 11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение лабораторных работ;
- отчет по лабораторным работам;
- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса;
- зачет;

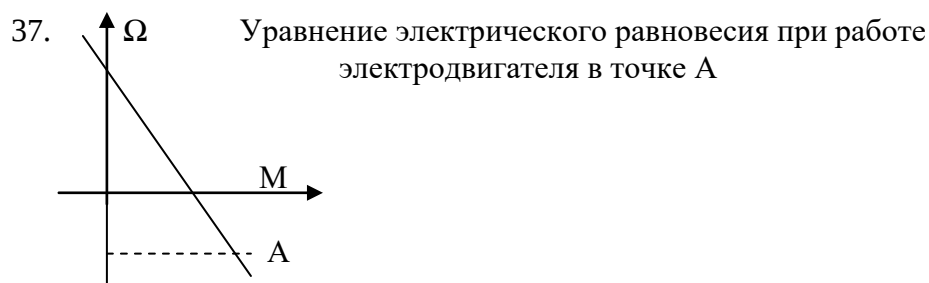
### 11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Типовые задания для лабораторных работ находятся в методических указаниях к лабораторным работам. Режим доступа <https://edu.nntu.ru/> Курс: [Электрический привод.   
https://edu.nntu.ru/resource/index/index/subjecttype/subject/subject\\_id/643/resource\\_id/35673](https://edu.nntu.ru/resource/index/index/subjecttype/subject/subject_id/643/resource_id/35673)

### 11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета

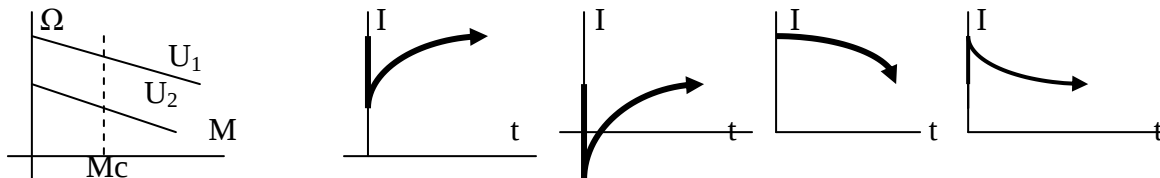
1. При изменении магнитного потока электрохимические характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.....
2. При изменении напряжения питающей сети механические характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.....
3. Жёсткость механической характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением \_\_\_\_\_ при увеличении сопротивления якорной цепи
4. В паспорте асинхронного электродвигателя указано:  $Y/\Delta$  , 380/220 В. Как включить его в сеть напряжением 220 В, чтобы он работал на естественной характеристике?
5. Основное уравнение движения электропривода имеет вид:
6. ЭДС двигателя, индуцируемая в якоре электродвигателя постоянного тока, не наводится при отсутствии.....
7. Если ротор асинхронного электродвигателя, включенного в сеть с частотой 50 Гц, вращается с угловой скоростью  $\omega = 0,25\omega_0$ , то частота тока в роторе равна.....
8. Если ротор асинхронного электродвигателя, включенного в сеть с частотой 50 Гц, вращается с угловой скоростью  $\omega = 0,5\omega_0$ , то частота тока в роторе равна.....
9. Асинхронный электродвигатель в двигательном режиме работает при скольжениях....
10. асинхронный электродвигатель в режиме рекуперативного торможения работает при скольжениях.....
11. Асинхронный электродвигатель в режиме противовключения работает при скольжениях..
12. Асинхронный электродвигатель в режиме динамического торможения работает при скольжениях.....
13. Механическая характеристика синхронного электродвигателя является.....
14. Величина дополнительного сопротивления, включённого в цепь ротора асинхронного электродвигателя не влияет на.....
15. Для электрического торможения синхронного электродвигателя обычно используют....
16. Величина магнитного потока в электродвигателе постоянного тока зависит от.....
17. При уменьшении тока в обмотке возбуждения электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением механическая характеристика.....
18. Значительное увеличение угловой скорости якоря электродвигателя постоянного тока с последовательным возбуждением объясняется.....
19. Какой вид торможения наиболее эффективен по расходу электроэнергии сети?
20. Для увеличения максимального момента асинхронной машины в режиме динамического торможения необходимо.....
21. Асинхронный электродвигатель в режиме противовключения работает при скольжениях..
22. В режиме динамического торможения магнитный поток асинхронной машины максимален при.....

23. Если ротор асинхронного электродвигателя заторможен, то частота тока в роторе равна..
24. Жесткость механической характеристики электродвигателя постоянного тока с последовательным возбуждением при увеличении сопротивления якорной цепи.....
25. Почему при включении электродвигателя постоянного тока в сеть в якоре возникает ток, величина которого значительно больше номинального значения?
26. Как изменится угловая скорость электродвигателя постоянного тока, работающего на холостом ходу, если произойдет обрыв в цепи возбуждения?
27. В каких квадрантах плоскости  $\omega, M$  изображаются характеристики электродвигателей в режимах торможения противовключением?
28. Электродвигатель постоянного тока не создаёт вращающего момента при отсутствии....
29. Электродвигатель постоянного тока с независимым возбуждением работает в установленном режиме ( $M_c = \text{const}$ ). После уменьшения напряжения сети новое значение принимает..
30. Как изменится механическая характеристика асинхронного электродвигателя при уменьшении напряжения питающей сети?
31. Сравните величины критических скольжений при работе асинхронной машины в режимах двигателя и при рекуперативном торможении
32. При пуске асинхронного электродвигателя вхолостую наибольшее ускорение соответствует.....
33. При переключении обмотки статора асинхронного электродвигателя с “треугольника” на “звезду” при неизменном напряжении питания критический момент .....
34. При обрыве цепи возбуждения электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением, работавшего с постоянной номинальной нагрузкой.....
35. Как изменится время разгона электродвигателя, если момент инерции уменьшится в три раза?
36. Как меняются постоянные времени нагрева и охлаждения с ростом габаритов и увеличением мощности электрических машин?

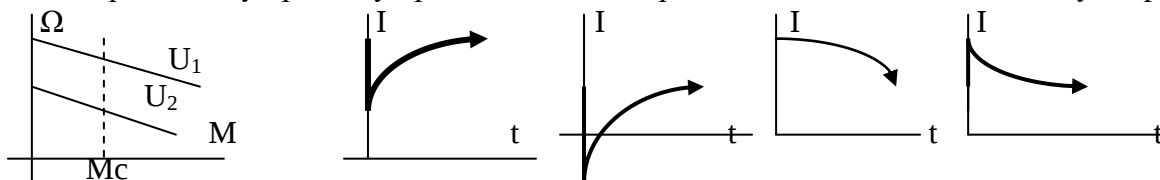


38. В каком случае наблюдается равенство постоянных времени нагрева и охлаждения?
39. Определить число пар полюсов асинхронного электродвигателя, если  $n_n = 970$  об/мин
40. Для получения режима противовключения в асинхронном электродвигателе с фазным о необходимо.....
41. Если электродвигатель с естественным охлаждением снабдить независимой вентиляцией, то постоянные времени нагрева и охлаждения.....
42. Если статический момент на валу электродвигателя возрастёт, то частота вращения.....
43. Жёсткость механической характеристики электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением при уменьшении магнитного потока.....
44. При работе электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением в режиме противовключения ток равен (формула)
45. При работе электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением в режиме рекуперативного торможения ток равен (формула)

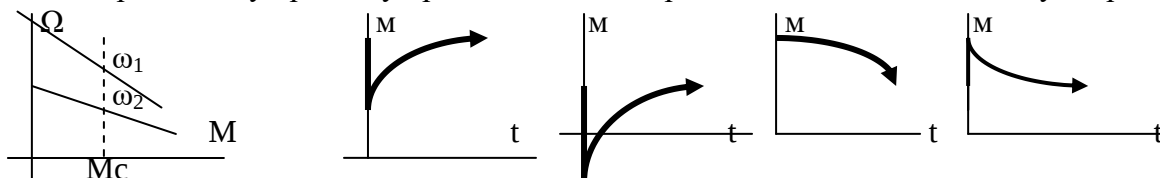
46. Переходному процессу при изменении напряжения с  $U_1$  до  $U_2$  соответствует кривая



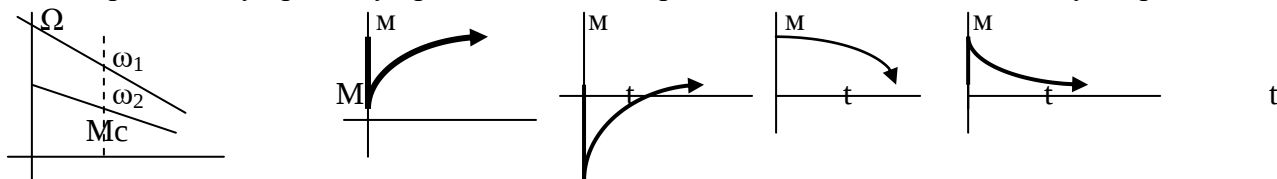
47. Переходному процессу при изменении напряжения с  $U_2$  до  $U_1$  соответствует кривая



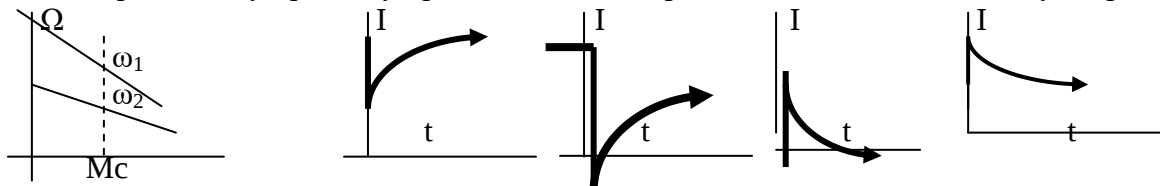
48. Переходному процессу при изменении скорости с  $\omega_1$  до  $\omega_2$  соответствует кривая



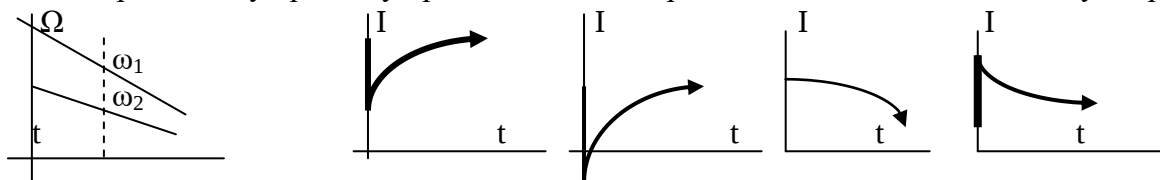
49. Переходному процессу при изменении напряжения с  $\omega_2$  до  $\omega_1$  соответствует кривая



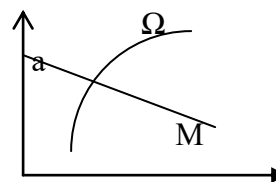
50. Переходному процессу при изменении скорости с  $\omega_1$  до  $\omega_2$  соответствует кривая



51. Переходному процессу при изменении напряжения с  $\omega_2$  до  $\omega_1$  соответствует кривая

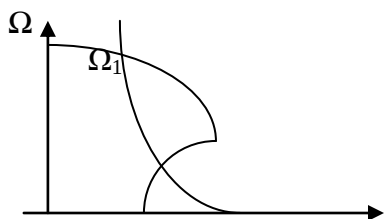


52. Определить устойчивость электропривода в точке А



53. Для изменения направления вращения асинхронного электродвигателя с фазным ротором необходимо:

54. При пуске асинхронный электродвигатель разгоняется до скорости:



$$1 \ \omega = \omega_0 \quad 2 \ \omega = 0 \quad 3 \ \omega = \omega_1 \quad 4 \ \omega = \omega_2$$

55. Если электродвигатель без обдува снабдить независимым обдувом, то постоянная времени нагрева.....
56. Если электродвигатель без обдува снабдить независимым обдувом, то постоянная времени охлаждения.....
57. Жёсткость механической характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением \_\_\_\_\_ при увеличении сопротивления якорной цепи
58. В паспорте асинхронного электродвигателя указано:  $\dot{U}/\Delta$  , 380/220 В. Как включить его в сеть напряжением 220 В, чтобы он работал на естественной характеристике?
59. При снижении частоты питающей сети скорость вращения вала синхронного электродвигателя.....

#### Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования

| Кол-во заданий в банке вопросов                                 | Кол-во заданий, предъявляемых студенту | Время на тестирование, мин. |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------|
| не менее 90или указывают конкретное количество тестовых заданий | 40                                     | 60                          |

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО E-Learning 4G