

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

---

Образовательно-научный институт промышленных технологий  
машиностроения (ИПТМ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института:  
  
\_\_\_\_\_ **Панов А.Ю.**  
подпись \_\_\_\_\_ ФИО  
"25" 02. 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.Б.21 Электротехника и электроника

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность: Промышленная робототехника и робототехнические комплексы

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2020

Выпускающая кафедра Автоматизация машиностроения

Кафедра-разработчик Теоретическая и общая электротехника

Объем дисциплины 180/5  
часов/з.с

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: Алешин Д.А., ассистент

Нижний Новгород 202 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.06 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 12 марта 2015 года № 206 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от \_23.01.20\_\_ №\_\_6\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ТОЭ протокол от \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Кралин А.А. \_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИПТМ, Протокол от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_  
Начальник МО \_\_\_\_\_

## 1. Оглавление

|                                                                                                                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                                    | <b>5</b>  |
| 1.1. Цель освоения дисциплины:.....                                                                                                                                  | 5         |
| 1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): .....                                                                                                                      | 5         |
| <b>МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>                                                                                                  | <b>5</b>  |
| <b>2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>                                                                       | <b>6</b>  |
| <b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                                    | <b>8</b>  |
| 3.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....                                                                                         | 8         |
| 3.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ .....                                                                                                         | 9         |
| <b>4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ....</b>                                                               | <b>18</b> |
| 4.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....                                 | 18        |
| <b>5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                           | <b>20</b> |
| 5.1. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....                                                                                                                                         | 20        |
| 5.2. СПРАВОЧНО-БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА.....                                                                                                                     | 20        |
| 5.3. ПЕРЕЧЕНЬ ЖУРНАЛОВ ПО ПРОФИЛЮ ДИСЦИПЛИНЫ:.....                                                                                                                   | 20        |
| 5.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....                                                                                         | 21        |
| <b>6. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                                                 | <b>21</b> |
| 6.1. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....                                                                                                                 | 21        |
| 6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 21        |
| <b>7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....</b>                                                                                                    | <b>22</b> |
| <b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>                                            | <b>22</b> |
| <b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                          | <b>23</b> |
| 9.1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....                                                        | 23        |
| 9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА .....                                                                                                        | 24        |
| 9.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ.....                                                                                       | 24        |
| 9.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....                                                                                               | 25        |
| <b>10. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                 | <b>25</b> |
| 10.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....        | 25        |
| 11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ .....                                                                                                                 | 25        |
| 11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации.....                                                                                                            | 25        |

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цель освоения дисциплины:**

Изучение электромагнитных процессов, средств измерений, конструктивных особенностей и режимов работы основных видов электротехнических устройств используемых в объектах профессиональной деятельности.

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

- Расчет электрических цепей постоянного и переменного тока;
- Определение режимов работы электротехнических устройств;
- Измерение параметров электрических цепей, электрических машин постоянного, переменного тока и трансформаторов;
- Знакомство с простейшими устройствами цифровой и аналоговой техники.

## **МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина Электротехника и электроника включена в перечень дисциплин базовой части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП Б1.Б.21 Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах в объеме программы б. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Общая электротехника и электроника» являются «Математика», «Физика».

Дисциплина «Электротехника и электроника» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Цифровизация машиностроения», «Теория автоматического управления», «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена».

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

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

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию ОПК 1 совместно | Семестры формирования дисциплины<br>Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
|                                                                 | 1                                                                                                             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Математика                                                      | V                                                                                                             | V | V |   |   |   |   |   |
| Физика                                                          |                                                                                                               | V | V |   |   |   |   |   |
| Теоретическая механика                                          |                                                                                                               | V | V |   |   |   |   |   |
| Технологические процессы в машиностроении                       |                                                                                                               |   |   |   |   | V |   |   |
| Электротехника и электроника                                    |                                                                                                               | V | V |   |   |   |   |   |
| Теория автоматического управления                               |                                                                                                               |   |   |   | V | V |   |   |
| Подготовка и защита ВКР                                         |                                                                                                               |   |   |   |   |   |   | V |

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию ПСК 2 совместно                                                                                | Семестры формирования дисциплины<br>Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра |   |   |   |   |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
|                                                                                                                                                | 1                                                                                                             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Электротехника и электроника                                                                                                                   |                                                                                                               | V | V |   |   |   |   |   |
| Основы автоматизированного проектирования                                                                                                      |                                                                                                               |   |   | V |   |   |   |   |
| Гидро-пневмопривод мехатронных и робототехнических устройств                                                                                   |                                                                                                               |   |   |   | V |   |   |   |
| Гидропневмоавтоматика                                                                                                                          |                                                                                                               |   |   |   | V |   |   |   |
| Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование                                                                                       |                                                                                                               |   |   |   |   | V |   |   |
| Техническая механика                                                                                                                           |                                                                                                               | V | V |   |   |   |   |   |
| Механика сплошных сред                                                                                                                         |                                                                                                               |   |   | V | V |   |   |   |
| Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научноисследовательской деятельности |                                                                                                               | V |   |   |   |   |   |   |
| Подготовка и защита ВКР                                                                                                                        |                                                                                                               |   |   |   |   |   |   | V |

## 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Текущего контроля                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Промежуточной аттестации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ОПК-1. способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.<br>ПСК-2 способность производить расчёты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием. | <b>Знать:</b> - физико - математические методы для решения задач электротехники и электроники в области автоматизации технологических процессов и производств с применением стандартных программных средств;<br>- основные понятия, определения и законы электротехники;<br>- элементную базу для разработки электрических схем изделий систем автоматизации, мехатроники и робототехники. | <b>Уметь:</b> - применять современные отечественные и зарубежные пакеты программ для решения схемотехнических задач;<br>- выполнять расчетно-графические работы по проектированию информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей автоматизированных систем управления. | <b>Владеть:</b> - физико-математическими методами для решения задач электротехники и электроники в области автоматизации, мехатроники и робототехники с применением стандартных программных средств;<br>- методами расчета электрических цепей аналоговых и цифровых электронных устройств, разрабатывать функциональные схемы;<br>- методикой расчета электрических цепей для определения параметров компонентов монтируемых схем |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Тестирование в системе E-learning.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Вопросы для устного собеседования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. 180 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

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

##### Для студентов очного обучения

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                              | Трудоёмкость в час                               |                     |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------|------------|
|                                                                                                                                                                                                                 | Всего час.                                       | В т.ч. по семестрам |            |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                                  | № сем 2             | № сем 3    |
| <b>Формат изучения дисциплины</b>                                                                                                                                                                               | с использованием элементов электронного обучения |                     |            |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>                                                                                                                                                          | <b>180</b>                                       | <b>72</b>           | <b>108</b> |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                    | <b>74</b>                                        | <b>36</b>           | <b>38</b>  |
| <b>1.1.Аудиторная работа, в том числе:</b>                                                                                                                                                                      | <b>68</b>                                        | <b>34</b>           | <b>34</b>  |
| занятия лекционного типа (Л)                                                                                                                                                                                    | 17                                               | 17                  | 17         |
| занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)                                                                                                                                                    | 17                                               | 0                   | 17         |
| лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                                                                        | 17                                               | 17                  | 0          |
| <b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>                                                                                                                                                                           | <b>6</b>                                         | <b>2</b>            | <b>4</b>   |
| курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)                                                                                                                                                         |                                                  |                     |            |
| текущий контроль, консультации по дисциплине                                                                                                                                                                    |                                                  |                     |            |
| контактная работа на промежуточном контроле (КРА)                                                                                                                                                               | 6                                                | 2                   | 4          |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                                                                                                                                                                          | <b>70</b>                                        | <b>36</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.) | 50                                               | 18                  | 34         |
| <b>Подготовка к зачету</b>                                                                                                                                                                                      | <b>18</b>                                        | <b>18</b>           | <b>0</b>   |
| <b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>                                                                                                                                                                         | <b>36</b>                                        | <b>0</b>            | <b>36</b>  |

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

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

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты освоения: код УК;<br>ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                                                                                          | Виды учебной работы (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 |                                        |                                                          |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
| 2 семестр                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                     |                           |                     |                      |                                        |                                                          |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока                                                                                                                                                                                       |                           |                     |                      |                                        |                                                          |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Тема 1.1. Основные понятия и обозначения электрических величин и элементов цепей. Источники и приемники электрической энергии. Схемы замещения электротехнических устройств. Элементы схем замещения, их свойства и характеристики. | 1                         |                     |                      | 1                                      | Подготовка к лекциям<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.] | Публичная презентация проекта.                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Тема 1.2. Топологические понятия теории электрических цепей. Классификация цепей: линейные и нелинейные, неразветвленные и разветвленные, с одним и несколькими источниками энергии.                                                | 1                         |                     |                      | 1                                      | Подготовка к лекциям<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.] | Публичная презентация проекта.                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Тема 1.3. Методы анализа и расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Анализ и расчет неразветвленных и разветвленных электрических цепей с одним или несколькими источниками энергии.                                  | 1                         |                     |                      | 1                                      | Подготовка к лекциям<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.] | Публичная презентация проекта.                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Тема 1.4. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа, ме-                                                                                                                                                                  | 1                         |                     |                      | 1                                      | Подготовка к лекциям                                     | Публичная презентация проекта.                                                |                                                                    |                                                                       |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты освоения: код УК;<br>ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                                       | Виды учебной работы (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 |                                        |                                                          |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | тод контурных токов, метод узловых потенциалов, метод эквивалентного генератора.                                                                                                 |                           |                     |                      |                                        | [5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.]                         |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | <b>Тема 1.5.</b> Метод контурных токов, метод узловых потенциалов, метод эквивалентного генератора.                                                                              | 1                         |                     |                      | 1                                      | Подготовка к лекциям<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.] | Публичная презентация проекта.                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | <b>Лабораторная работа № 1.</b> Исследование электрических цепей с резисторами                                                                                                   |                           | 2                   |                      | 0                                      | Подготовка к ЛР<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.]      |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | <b>Раздел 2. Электрические цепи переменного тока</b>                                                                                                                             |                           |                     |                      |                                        |                                                          |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | <b>Тема 2.1.</b> Однофазные цепи и их анализ. Эквивалентные схемы и их элементы. Способы представления синусоидальных электрических величин                                      | 1                         |                     |                      | 2                                      | Подготовка к лекциям<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.] | Публичная презентация проекта.                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | <b>Тема 2.2.</b> Символический метод расчета электрических цепей. Мгновенное, среднее и действующее значения синусоидального тока.                                               | 1                         |                     |                      | 1                                      | Подготовка к лекциям<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.] | Публичная презентация проекта.                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | <b>Тема 2.3.</b> Анализ цепей с последовательным соединением элементов. Топографические диаграммы токов и напряжений. Применение законов Кирхгофа к анализу электрических цепей. | 1                         |                     |                      | 1                                      | Подготовка к лекциям<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.] | Публичная презентация проекта.                                                |                                                                    |                                                                       |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты осво-<br>ения: код УК;<br>ОПК; ПК и ин-<br>диккаторы до-<br>стижения компе-<br>тенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                                                                                                          | Виды учебной работы (час) |                             |                                |                                                  | Вид СРС                                                       | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<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 работа         |                             |                                | Самостоятель-<br>ная работа сту-<br>дентов (час) |                                                               |                                                                                              |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                     | Лекции                    | Лабора-<br>торные<br>работы | Практиче-<br>ские заня-<br>тия |                                                  |                                                               |                                                                                              |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                                     | <b>Тема 2.4.</b> Анализ цепей с парал-<br>лельным соединениями элементов.<br>Топографические диаграммы токов<br>и напряжений. Применение законов<br>Кирхгофа к анализу электрических<br>цепей.                                                      | 1                         |                             |                                | 1                                                | Подготовка к лек-<br>циям<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.] | Публичная пре-<br>зентация проекта.                                                          |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                                     | <b>Лабораторная работа № 2.</b><br>Исследование режимов работы по-<br>следовательной цепи при гармони-<br>ческих токах                                                                                                                              |                           | 2                           |                                |                                                  | Подготовка к ЛР<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.]           |                                                                                              |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                                     | <b>Лабораторная работа № 3.</b><br>Исследование режимов работы и<br>разветвленной цепи при гармониче-<br>ских токах                                                                                                                                 |                           | 2                           |                                |                                                  | Подготовка к ЛР<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.]           |                                                                                              |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                                     | <b>Тема 2.5.</b> Мощность в цепях пере-<br>менного тока ( мгновенная, актив-<br>ная, реактивная, полная и ком-<br>плексная ). Коэффициент мощности<br>и его технико - экономическое зна-<br>чение. Баланс мощности в цепях<br>синусоидального тока. | 1                         |                             |                                | 1                                                | Подготовка к лек-<br>циям<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.] | Публичная пре-<br>зентация проекта.                                                          |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                                     | <b>Раздел 3. Трехфазные цепи</b>                                                                                                                                                                                                                    |                           |                             |                                |                                                  |                                                               |                                                                                              |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                                     | <b>Тема 3.1</b> Элементы трехфазных<br>цепей. Способы соединения фаз<br>трехфазного источника и приемни-<br>ков энергии. Трех и четырехпро-<br>водные схемы                                                                                         | 1                         |                             |                                | 1                                                | Подготовка к лек-<br>циям<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.] | Публичная пре-<br>зентация проекта.                                                          |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                                     | <b>Тема 3.2.</b> Соединения приемников<br>звездой и треугольником и особен-<br>ности их расчета при симметричной<br>и несимметричной нагрузках.                                                                                                     | 1                         |                             |                                | 1                                                | Подготовка к лек-<br>циям<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]             | Публичная пре-<br>зентация проекта.                                                          |                                                                                       |                                                                                          |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты освоения: код УК;<br>ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                                                                                          | Виды учебной работы (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 |                                        |                                                          |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Назначение нейтрального провода                                                                                                                                                                                                     |                           |                     |                      |                                        | [5.1.3.]                                                 |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Лабораторная работа №4. Исследование трехфазной цепи с однофазными приемниками, соединенными по схеме «звезда»                                                                                                                      |                           | 3                   |                      |                                        | Подготовка к ЛР<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.]      |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Тема 3.3. Мощность трехфазной цепи. Определение активной, реактивной и полной мощностей при симметричной и несимметричной нагрузках. Измерение трехфазной мощности. Коэффициент мощности                                            | 1                         |                     |                      | 1                                      | Подготовка к лекциям<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.] | Публичная презентация проекта.                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Лабораторная работа №5. Исследование трехфазной цепи с однофазными приемниками, соединенными по схеме «треугольник»                                                                                                                 |                           | 3                   |                      |                                        | Подготовка к ЛР<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.]      |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | 4. Электрические машины                                                                                                                                                                                                             |                           |                     |                      |                                        |                                                          |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Тема 4.1 Область применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Анализ электромагнитных процессов в трансформаторе, схема замещения. Потери энергии в трансформаторе. Внешние характеристики | 1                         |                     |                      | 1                                      | Подготовка к лекциям<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.] | Публичная презентация проекта.                                                |                                                                    |                                                                       |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты освоения:<br>код УК;<br>ОПК; ПК и индикаторы<br>достижения компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                                                                                                                                                             | Виды учебной работы (час) |                     |                      |                                        | Вид СРС                                                  | Наименование используемых<br>активных и интерактивных<br>образовательных технологий | Реализация в рамках<br>Практической подготовки<br>(трудоемкость в часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного курса (трудоемкость в часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------|----------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Контактная работа         |                     |                      | Самостоятельная работа студентов (час) |                                                          |                                                                                     |                                                                          |                                                                             |
|                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Лекции                    | Лабораторные работы | Практические занятия |                                        |                                                          |                                                                                     |                                                                          |                                                                             |
|                                                                                                                      | <b>Тема 4.2</b><br>Паспортные данные трансформатора и расчет по ним номинального тока, тока короткого замыкания и изменения вторичного напряжения. Устройство, принцип действия и область применения трехфазного трансформатора. Устройство, принцип действия и область применения автотрансформатора. | 1                         |                     | 1                    | 1                                      | подготовка к лекциям<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.] | Публичная презентация проекта.                                                      |                                                                          |                                                                             |
|                                                                                                                      | <b>Лабораторная работа №6.</b> Исследование двухобмоточного трансформатора                                                                                                                                                                                                                             |                           | 2                   |                      |                                        | Подготовка к ЛР<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.]      |                                                                                     |                                                                          |                                                                             |
|                                                                                                                      | <b>Тема 4.3.</b> Устройство и принцип действия машин постоянного тока.                                                                                                                                                                                                                                 | 1                         |                     |                      | 1                                      | Подготовка к лекциям<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.] | Публичная презентация проекта.                                                      |                                                                          |                                                                             |
|                                                                                                                      | <b>Лабораторная работа №7.</b> Исследование генератора постоянного тока параллельного.                                                                                                                                                                                                                 |                           | 3                   |                      |                                        | Подготовка к ЛР<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.]      |                                                                                     |                                                                          |                                                                             |
|                                                                                                                      | <b>Тема 4.4.</b> Устройство и принцип действия машин переменного тока.                                                                                                                                                                                                                                 | 1                         |                     |                      | 1                                      | Подготовка к лекциям<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.] | Публичная презентация проекта.                                                      |                                                                          |                                                                             |
| 3 семестр                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                     |                      |                                        |                                                          |                                                                                     |                                                                          |                                                                             |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты освоения: код УК;<br>ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем                                                            | Виды учебной работы (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 |                                        |                                                          |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | 5. Основы схемотехники усилительных и генерирующих устройств                          |                           |                     |                      |                                        |                                                          |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Тема 5.1 Усилительный каскад с общим эмиттером                                        | 2                         |                     |                      | 4                                      | Подготовка к лекциям<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.] | Публичная презентация проекта.                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Тема 5.2 Построение генераторов гармонических колебаний                               | 1                         |                     |                      | 2                                      | подготовка к лекциям<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.] | Публичная презентация проекта.                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Практическая работа №1. Расчет генератора синусоидальных колебаний                    |                           |                     | 4                    |                                        | Подготовка к ПР<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.]      |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Тема 5.3. Генераторы линейно-изменяющегося напряжения                                 | 1                         |                     |                      | 2                                      | Подготовка к лекциям<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.] | Публичная презентация проекта.                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Практическая работа №2. Расчет генератора прямоугольных импульсов на базе транзистора |                           |                     | 4                    |                                        | Подготовка к ПР<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.]      |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Тема 5.4. Генераторы сигналов прямоугольной формы.                                    | 1                         |                     |                      | 2                                      | Подготовка к лекциям<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.] | Публичная презентация проекта.                                                |                                                                    |                                                                       |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты освоения: код УК;<br>ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем                                                              | Виды учебной работы (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 |                                        |                                                          |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | 6. Схемотехника базовых логических элементов цифровых интегральных микросхем.           |                           |                     |                      |                                        |                                                          |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Тема 6.1 Базовые логические элементы ТТЛ                                                | 1                         |                     |                      | 2                                      | Подготовка к лекциям<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.] | Публичная презентация проекта.                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Тема 6.2 Базовые логические элементы ЭСЛ                                                | 1                         |                     |                      | 2                                      | подготовка к лекциям<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.] | Публичная презентация проекта.                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Тема 6.3. Базовые логические элементы КМОП                                              | 1                         |                     |                      | 2                                      | Подготовка к лекциям<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.] | Публичная презентация проекта.                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | 7. Принципы построения электронных устройств на интегральных микросхемах                |                           |                     |                      |                                        |                                                          |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Тема 7.1 Генераторы на логических элементах                                             | 2                         |                     |                      | 4                                      | Подготовка к лекциям<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.] | Публичная презентация проекта.                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Практическая работа №3. Расчет генератора прямоугольных импульсов на базе элементов ТТЛ |                           |                     | 3                    |                                        | Подготовка к ПР<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.]      |                                                                               |                                                                    |                                                                       |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты освоения: код УК;<br>ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем                                               | Виды учебной работы (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 7.2 Интегральные таймеры                                            | 2                         |                     |                      | 4                                      | подготовка к лекциям<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.] | Публичная презентация проекта.                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Практическая работа №4. Настройка таймера NE555                          |                           |                     | 3                    |                                        | Подготовка к ПР<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.]      |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | 8. Основы синтеза электронных логических схем                            |                           |                     |                      |                                        |                                                          |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Тема 8.1 Способы описания логических функций                             | 1                         |                     |                      | 2                                      | Подготовка к лекциям<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.] | Публичная презентация проекта.                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Практическая работа №5. Синтез электронных устройств с заданной функцией |                           |                     | 3                    |                                        | Подготовка к ПР<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.]      |                                                                               |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Тема 8.2 Построение логических схем по логическим функциям               | 1                         |                     | 1                    | 2                                      | подготовка к лекциям<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.] | Публичная презентация проекта.                                                |                                                                    |                                                                       |
|                                                                                                                | Тема 8.3 Принцип двойственности и его реализация                         | 1                         |                     | 1                    | 2                                      | подготовка к лекциям<br>[5.1.1.]                         | Публичная презентация проекта.                                                |                                                                    |                                                                       |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты осво-<br>ения: код УК;<br>ОПК; ПК и ин-<br>диккаторы до-<br>стижения компе-<br>тенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы (час) |                             |                                |                                                  | Вид СРС                                                 | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<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 работа         |                             |                                | Самостоятель-<br>ная работа сту-<br>дентов (час) |                                                         |                                                                                              |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                                     |                            | Лекции                    | Лабора-<br>торные<br>работы | Практиче-<br>ские заня-<br>тия |                                                  |                                                         |                                                                                              |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                                     |                            |                           |                             |                                |                                                  | [5.1.2.]<br>[5.1.3.]                                    |                                                                                              |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                                     | Подготовка к зачету        |                           |                             |                                | 18                                               | подготовка к зачету<br>[5.1.1.]<br>[5.1.2.]<br>[5.1.3.] |                                                                                              |                                                                                       |                                                                                          |
|                                                                                                                                     | ИТОГО по дисциплине        | 34                        | 17                          | 17                             | 70                                               |                                                         |                                                                                              |                                                                                       |                                                                                          |

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

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

4.1.1. Тесты для текущего контроля знаний обучающихся сформированы в системе E-learning и находятся в свободном доступе:  
[https://edu.nntu.ru/quest/subject/test/subject\\_id/1221](https://edu.nntu.ru/quest/subject/test/subject_id/1221)

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5. При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

| Шкала оценивания | Экзамен/<br>Зачет с оценкой | Зачет   |
|------------------|-----------------------------|---------|
| $40 < R \leq 50$ | Отлично                     | зачет   |
| $30 < R \leq 40$ | Хорошо                      |         |
| $20 < R \leq 30$ | Удовлетворительно           |         |
| $0 < R \leq 20$  | Неудовлетворительно         | незачет |

4.1.2 При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырех-балльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет». Тесты для промежуточного контроля сформированы в системе E-learning и находятся в свободном доступе:  
[https://edu.nntu.ru/quest/subject/test/subject\\_id/1221](https://edu.nntu.ru/quest/subject/test/subject_id/1221)

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

| <b>Код и наименование компетенции</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Критерии оценивания результатов обучения</b>                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Оценка<br>«неудовлетворительно»<br>/ «не зачтено»<br>0-59%<br>от тах рейтинговой<br>оценки контроля                                                                                                                                             | Оценка<br>«удовлетворительно» /<br>«зачтено»<br>60-74%<br>от тах рейтинговой оцен-<br>ки контроля                                                                                                                                                                                                                                            | 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                                                                                                                                                                      |
| ОПК-1. способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.<br>ПСК-2 способность производить расчёты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с | Изложение учебного материала бессистемное, неполное.<br>Непонимание принципов работы электрических цепей, электротехнических устройств и их использования в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала | Фрагментарные, поверхностные знания по методам анализа электротехнических схем и устройств.<br>Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя.<br>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 «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 «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.                                                                                                     |

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Учебная литература

- 5.1.1 Кралин А.А., Курс лекций «Электротехника». Режим доступа <https://edu.nntu.ru/> Курс: [https://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject\\_id/1221](https://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/1221).
- 5.1.2 Ерёмин М. Ю. Электротехника, электроника и электропривод : учебное пособие / М. Ю. Ерёмин, Д. Н. Афоничев, Н. А. Мазуха. — Воронеж : ВГАУ, 2018. — 165 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178922>
- 5.1.3. Жаворонков М.А. Электротехника и электроника : Учеб.пособие / М.А. Жаворонков, А.В. Кузин. - М. : Академия, 2005. - 400 с.

### 5.2. Справочно-библиографическая литература.

*учебники и учебные пособия*

- 5.2.1. Алтунин Б.Ю. Электротехника и электроника : Учеб.пособие. Ч.1 / Б.Ю. Алтунин, А.А. Кралин, Н.Г. Панкова; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : Изд-во НГТУ, 2012. - 96 с. : ил.
- 5.2.2. Алтунин Б.Ю. Электротехника и электроника : Учеб.пособие. Ч.2 / Б.Ю. Алтунин, А.А. Кралин, Н.Г. Панкова; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : Изд-во НГТУ, 2012. - 88 с.
- 5.2.3. Лихачев, В. Л. Электротехника. Справочник : справочник / В. Л. Лихачев. — Москва : СОЛОН-Пресс, [б. г.]. — Том 1 — 2010. — 553 с. — ISBN 5-93455-120-5 . — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/13630>
- 5.2.4. Лихачев, В. Л. Электротехника. Справочник : справочник / В. Л. Лихачев. — Москва : СОЛОН-Пресс, [б. г.]. — Том 2 — 2010. — 448 с. — ISBN 5-93455-136-1 . — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/13634>

### 5.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:

- 5.3.1. Научно-технический и научно-производственный журнал [Электромеханика](#)  
 5.3.2. Научно-технический журнал [Электричество](#)  
 5.3.3. Научно-практический журнал [Электротехника](#)

#### 5.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электротехника» в электронном варианте находятся в системе E-learning 4G по адресу:  
[https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subject\\_id/1221](https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subject_id/1221)

### 6. 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).

#### 6.1. 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>         |

#### 6.2. 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                                |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                           | SMath Studio                                                                      |
|                                                                           | P7-Офис                                                                           |
|                                                                           | MultisimLive<br><a href="https://www.multisim.com/">https://www.multisim.com/</a> |

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

В таблице 9 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 9 - 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                                                                                      |

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

В таблице 10 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.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - 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                                                                                 |

## 8. 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 11 перечислены:

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

**Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине**

| <b>№</b> | <b>Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы</b> | <b>Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы</b>                                                                                                                | <b>Перечень лицензионного программного обеспечения.<br/>Реквизиты подтверждающего документа</b>                                                                                           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <b>Ауд. 1251,1252</b><br>Лаборатория «Общая электротехника»                                       | 1. Модуль-стенд "Общая электротехника"(2 шт);<br>2. Стенд лабораторный "Общая электротехника"(3 шт);<br>3.Типовой комплект учебного оборудования "Электротехника и основы электроники" (2 шт) |                                                                                                                                                                                           |
| 2        | <b>Ауд. 1116а</b><br>Компьютерный класс                                                           | Персональный компьютер IT – On. на базе Intel(R) Pentium(R) Gold G6400 (10 шт)                                                                                                                | <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> </ul> |
| 3        | <b>Ауд. 8110</b><br>Класс для самостоятельной работы                                              |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                           |

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1. 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 «Электротехника и электроника», 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 экзамена с учетом текущей успеваемости.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

## **9.2. 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.

## **9.3. 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.

#### **9.4. 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 11). 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.

### **10. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **10.1. 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;
- экзамен.

##### **11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ**

Режим доступа <https://edu.nntu.ru/> Курс: «Общая электротехника, электроника»  
[https://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject\\_id/1221](https://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/1221)

##### **11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации**

###### **Вопросы для проведения текущего контроля в форме экзамен.**

1. Основные понятия и обозначения электрических величин и элементов электрических цепей, их свойства и характеристики.

2. Взаимные преобразования пассивных элементов при последовательном и параллельном соединении их.
3. Топологические компоненты электрических схем. Ветвь, узел, контур, двухполюсник, четырехполюсник.
4. Основные законы электрических цепей - законы Ома, Кирхгофа и Джоуля - Ленца.
5. Режимы работы реального источника ЭДС.
6. Составление уравнений по первому и второму законам Кирхгофа.
7. Метод двух узлов.
8. Элементы схем замещения, их свойства и характеристики.
9. Мгновенное значение синусоидального тока (напряжения), измерительные приборы для его определения, устройство и принцип действия их.
10. Среднее значение синусоидального тока (напряжения), измерительные приборы для его определения, устройство и принцип действия их.
11. Действующее значение синусоидального тока (напряжения), измерительные приборы для его определения, устройство и принцип действия их.
12. Комплексный метод расчета линейных цепей переменного тока. Три формы записи комплексных величин.
13. Активное, реактивное, полное и комплексное сопротивления цепи. Треугольник сопротивлений. Векторная диаграмма напряжений и токов.
14. Активная, реактивная, полная и комплексная проводимость цепи. Треугольник проводимостей. Векторная диаграмма напряжений и токов.
15. Резонансные явления в электрических цепях при последовательном соединении  $R, L, C$  - элементов, условия резонанса, векторная диаграмма, резонансные кривые.
16. Добротность, физический смысл добротности.
17. Резонансные явления в электрических цепях при параллельном соединении  $R, L, C$  - элементов, условия резонанса, векторная диаграмма, резонансные кривые.
18. Мощность элементов электрических цепей переменного синусоидального тока. Понятие активной, реактивной, полной и комплексной мощности. Устройство и принцип действия ваттметра.
19. Коэффициент мощности, способы его повышения.
20. Устройство и принцип действия трехфазного синхронного генератора.
21. Трехфазные цепи с симметричными приемниками при соединении звездой, электрическая схема, векторная диаграмма.
22. Трехфазные цепи с симметричными приемниками при соединении треугольником, электрическая схема, векторная диаграмма.
23. Трехфазные цепи с несимметричными приемниками при соединении звездой, электрическая схема, векторная диаграмма.
24. Трехфазные цепи с несимметричными приемниками при соединении треугольником, электрическая схема, векторная диаграмма.
25. Активная, реактивная, полная и комплексная мощность в трехфазных цепях синусоидального тока. Способы и схемы измерения активной мощности в трехфазных цепях.
26. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
27. Уравнения электрического и магнитного состояния.
28. Схемы замещения трансформатора.
29. Опыт холостого хода трансформатора, схема, условия проведения, измеряемые и расчетные параметры.
30. Опыт короткого замыкания трансформатора, схема, условия проведения, измеряемые и расчетные параметры.
31. Потери в трансформаторе, определение потерь. КПД трансформатора.
32. Изменение напряжения на вторичной обмотке трансформатора при нагрузке. Внешняя характеристика трансформатора.

33. Трехфазный трансформатор. Автотрансформатор. Измерительные трансформаторы.
34. Основы техники электробезопасности. Заземление и зануление.
35. Устройство и принцип действия машин постоянного тока (МПТ), режимы генератора и двигателя.
36. Способы возбуждения машин постоянного тока. Формулы ЭДС обмотки якоря и электромагнитного момента.
37. Двигатель параллельного возбуждения. Основные уравнения двигателя, рабочие и механическая характеристика двигателя.
38. Способы пуска и регулирования скорости.
39. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Вращающееся магнитное поле статора.
40. ЭДС обмоток статора и ротора. Скольжение. Частота вращения ротора.
41. Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики.
42. Способы пуска асинхронного двигателя.
43. Способы регулирования скорости асинхронного двигателя. Способы торможения асинхронного двигателя.

.....

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

| <b>Кол-во заданий в банке вопросов</b>                           | <b>Кол-во заданий, предъявляемых студенту</b> | <b>Время на тестирование, мин.</b> |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------|
| не менее 90 или указывают конкретное количество тестовых заданий | 25                                            | 45                                 |

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