

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

---

Образовательно-научный институт электроэнергетики (ИНЭЛ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

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

“27” июля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ОД.17 Печи сопротивления**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки : 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Электротехнологические установки и системы

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2018, 2019, 2020, 2021

Выпускающая кафедра ЭПА

Кафедра-разработчик ЭПА

Объем дисциплины 72/2  
часов/з.е

Промежуточная аттестация зачет  
экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик (и): Мирясов Г.М.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Нижний Новгород, 2021 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ 28 февраля 2018 года №144 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 10 июня 2021 г. №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от «03» июня 2021 г № 7  
Зав. кафедрой д.т.н., доцент Дарьенков А.Б. \_\_\_\_\_

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭЛ,  
протокол от «07» июня 2021 г. № 1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 13.03.02-у-38  
Начальник МО \_\_\_\_\_

# СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                 |                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b><u>ОГЛАВЛЕНИЕ</u></b>                                                                                                                                        | <b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА</b> |
| <b><u>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b>                                                                                                              | <b>4</b>                              |
| 1.1. Цель освоения дисциплины:                                                                                                                                  | 4                                     |
| 1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):                                                                                                                       | 4                                     |
| <b><u>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</u></b>                                                                                         | <b>4</b>                              |
| <b><u>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</u></b>                                                                | <b>4</b>                              |
| <b><u>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b>                                                                                                              | <b>8</b>                              |
| 4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ                                                                                          | 8                                     |
| 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ                                                                                                          | 9                                     |
| <b><u>5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b>                                                         | <b>16</b>                             |
| 5.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ                                 | 16                                    |
| <b><u>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b>                                                                                                     | <b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА</b> |
| 6.1. Учебная литература                                                                                                                                         | 18                                    |
| 6.2. Справочно-библиографическая литература                                                                                                                     | 18                                    |
| 6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям                                                                                          | 18                                    |
| <b><u>7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b>                                                                                                          | <b>18</b>                             |
| 7.1. Перечень информационных справочных систем                                                                                                                  | 18                                    |
| 7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины | 19                                    |
| <b><u>8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ</u></b>                                                                                              | <b>20</b>                             |
| <b><u>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</u></b>                                     | <b>20</b>                             |
| <b><u>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b>                                                                                  | <b>21</b>                             |
| 10.1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ                                                        | 21                                    |
| 10.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА                                                                                                        | 23                                    |
| 10.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ                                                                                               | 23                                    |
| <b><u>11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b>                                                                                           | <b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА</b> |
| 11.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ        | 23                                    |
| 11.1.1. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена                                                                                           | 23                                    |

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является** решение задач по формированию общекультурных и профессиональных компетенций.

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

изучение особенностей электроснабжения электротехнологического оборудования;  
освоение навыков по подготовке технологических установок к действию и выполнению технологических процессов;  
умение читать типовые электрические схемы технологических установок.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Печи сопротивления» включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП Б1.В.ОД.17. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Печи сопротивления» являются физика; математика; материалы электронной техники.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: основы проектирования электротехнологических установок; основы проектирования систем автоматического управления.

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

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

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно | Семестры, формирования дисциплины<br>Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра» |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
|                                                           | 1                                                                                                                                     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Код компетенции<br><b>ПКС-3</b>                           |                                                                                                                                       |   |   |   |   |   |   |   |
| Теория автоматического управления                         |                                                                                                                                       |   |   |   |   |   |   |   |
| Электрические и электронные аппараты                      |                                                                                                                                       |   |   |   |   |   |   |   |
| Электрический привод                                      |                                                                                                                                       |   |   |   |   |   |   |   |
| Микропроцессорные системы                                 |                                                                                                                                       |   |   |   |   |   |   |   |
| Системы управления электромеханическими объектами         |                                                                                                                                       |   |   |   |   |   |   |   |
| Системы программного управления                           |                                                                                                                                       |   |   |   |   |   |   |   |

|                                                                         |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Проектирование электротехнологических установок                         |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Основы технологии сварочного производства                               |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Системы автоматического управления электротехнологическими установками  |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Электротехнологические установки и системы                              |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Электрооборудование сварочного производства                             |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Печи сопротивления                                                      |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Установки индукционного нагрева                                         |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Электроснабжение и электрооборудование электротехнологических установок |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Электроснабжение промышленных предприятий                               |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Механизмы и приводы электротехнологических установок                    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Силовые элементы управления электротехнологических установок            |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Электроснабжение                                                        |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Технология электромонтажных работ                                       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Ознакомительная практика                                                |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Проектная практика                                                      |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Преддипломная практика                                                  |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР                              |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Код компетенции<br><b>ПКС-4</b>                                         | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Электрические и электронные аппараты                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Силовая электроника                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Электрический привод                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Микропроцессорные системы                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Основы схемотехники                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Основы                                                                  |   |   |   |   |   |   |   |   |

|                                                                                               |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <i>электротехнологии</i>                                                                      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <i>Системы управления<br/>электрохимическими<br/>объектами</i>                                |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <i>Системы программного<br/>управления</i>                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <i>Проектирование<br/>электротехнологических<br/>установок</i>                                |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <i>Основы технологии<br/>сварочного производства</i>                                          |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <i>Системы<br/>автоматического<br/>управления<br/>электротехнологическими<br/>установками</i> |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <i>Электротехнологические<br/>установки и системы</i>                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <i>Электрооборудование<br/>сварочного производства</i>                                        |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <i>Печи сопротивления</i>                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <i>Установки индукционного<br/>нагрева</i>                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <i>Электроснабжение и<br/>электрооборудование<br/>электротехнологических<br/>установок</i>    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <i>Электроснабжение<br/>промышленных<br/>предприятий</i>                                      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <i>Механизмы и приводы<br/>электротехнологических<br/>установок</i>                           |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <i>Силовые элементы<br/>управления<br/>электротехнологических<br/>установок</i>               |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <i>Электроснабжение</i>                                                                       |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <i>Проектная практика</i>                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <i>Преддипломная практика</i>                                                                 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <i>Подготовка к процедуре<br/>защиты и защита ВКР</i>                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |

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

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

| Код и наименование компетенции                                                               | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                  | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Оценочные средства |                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Текущего контроля  | Промежуточной аттестации          |
| ПКС-3.<br>Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности | ИПКС-3.1.<br>Способен выполнять сбор и анализ данных для обоснования и проектирования объектов профессиональной деятельности<br>ИПКС-3.3.<br>Способен осуществлять выбор оборудования | <b>Знать:</b><br>- основные законы теории электрических цепей и автоматики (ИПКС-3.1)<br>- режимы работы электроэнергетических установок (ИПКС-3.3) | <b>Уметь:</b><br>- рассчитывать электрические схемы, выбирать устройства защиты и автоматики электроэнергетических объектов (ИПКС-3.1)<br>- определять состав оборудования электроэнергетических объектов и его параметры (ИПКС-3.3) | <b>Владеть:</b><br>-навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ, предназначенных для расчета схем и элементов основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики (ИПКС-3.1)<br>-навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ, предназначенных для выбора оборудования электроэнергетических установок (ИПКС- | Письменный опрос   | Вопросы для устного собеседования |

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |  |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--|
| ПКС-4.<br>Способен<br>проводить<br>обоснование<br>проектных<br>решений | ИПКС-4.1.<br>Способен<br>разрабатывать<br>варианты<br>технических<br>решений в<br>соответствии с<br>техническим<br>заданием и<br>нормативно-<br>технической<br>документацией,<br>соблюдая<br>различные<br>технические,<br>энергоэффективн<br>ые и<br>экологические<br>требования<br>ИПКС-4.2.<br>Способен<br>рассчитывать<br>режимы работы<br>объектов<br>профессионально<br>й деятельности | <b>Знать:</b><br>- режимы работы<br>оборудования<br>объектов<br>электроэнергетики<br>(ИПКС-4.2)<br>- особенности<br>конструкции,<br>характеристики,<br>требований к<br>эксплуатации<br>электротехнологическ<br>их установок (ИПКС-<br>4.1) | <b>Уметь:</b><br>- идентифицировать<br>опасности и<br>оценивать риски в<br>сфере своей<br>профессиональной<br>деятельности,<br>применять<br>профессиональные<br>знания для<br>обеспечения<br>безопасности и<br>улучшения условий<br>труда (ИПКС-4.2)<br>-разрабатывать<br>проекты систем<br>электропитания и<br>автоматизации<br>электротехнологическ<br>их установок (ИПКС-<br>4.1) | 3.3)<br><b>Владеть:</b><br>-практическими<br>навыками контроля<br>режимов работы<br>оборудования<br>объектов<br>электроэнергетики<br>(ИПКС-4.2)<br>-навыками<br>проектирования<br>систем<br>электропитания и<br>автоматизации<br>электротехнологическ<br>их установок (ИПКС-<br>4.1) | Письменны<br>й опрос |  |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--|

Трудовая функция: А/02.6 Выполнение технического задания на разработку автоматизированной системы управления технологическими процессами

**Трудовые действия:**

- оформление графической части технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами;
- оформление текстовой части технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами.

**Трудовые умения:**

- выполнять расчеты для оформления технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами;
- пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью "Интернет".

**Трудовые знания:**

- правила выполнения текстовых и графических документов, входящих в состав проектной документации;
- правила составления технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами;

**В/02.6 Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки****Трудовые действия:**

- выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки;
- выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки;
- реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом термической и химико-термической обработки;

**Трудовые умения:**

- выбирать способы и средства текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки;
- выбирать способы и средства регулирования технологических факторов сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки;

**Трудовые знания:**

- нормативно-технические и руководящие документы по нагревательному, газовому, электрическому, контрольно-измерительному и вспомогательному оборудованию, применяемому в термическом производстве;
- термическое и химико-термическое оборудование, реализующее сложные технологические процессы;
- способы и средства текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки;
- способы и средства регулирования технологических факторов сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки;

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Таблица 3 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                              | Трудоёмкость в час                               |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------|
|                                                                                                                                                                                                                 | Всего час.                                       | В т.ч. по семестрам |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                                  | № 7                 |
| <b>Формат изучения дисциплины</b>                                                                                                                                                                               | с использованием элементов электронного обучения |                     |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану                                                                                                                                                          | <b>72</b>                                        | <b>72</b>           |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                    | <b>38</b>                                        | <b>38</b>           |
| <b>1.1.Аудиторная работа, в том числе:</b>                                                                                                                                                                      | <b>34</b>                                        | <b>34</b>           |
| занятия лекционного типа (Л)                                                                                                                                                                                    | 34                                               | 34                  |
| занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)                                                                                                                                                    |                                                  |                     |
| лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                                                                        |                                                  |                     |
| <b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>                                                                                                                                                                           | <b>4</b>                                         | <b>4</b>            |
| курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)                                                                                                                                                         |                                                  |                     |
| текущий контроль, консультации по дисциплине                                                                                                                                                                    | 4                                                | 4                   |
| контактная работа на промежуточном контроле (КРА)                                                                                                                                                               |                                                  |                     |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                                                                                                                                                                          | <b>34</b>                                        | <b>34</b>           |
| реферат/эссе (подготовка)                                                                                                                                                                                       |                                                  |                     |
| расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)                                                                                                                                                                  |                                                  |                     |
| контрольная работа                                                                                                                                                                                              |                                                  |                     |
| курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)                                                                                                                                                                     |                                                  |                     |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.) | 28                                               | 28                  |
| Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)                                                                                                                                                                | 4                                                | 4                   |

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                    | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС                                                                                                                                                                                                                                                                            | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                               | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                               | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| 7 семестр                                                                                                                  |                                               |                      |                             |                              |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ОК-2                                                                                                                       | Раздел 1 Печи сопротивления                   |                      |                             |                              |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 1.1 Введение                             | 2                    |                             |                              | 4                                                 | Изучение<br>рекомендованной<br>литературы.<br>Подготовить список<br>вопросов к лектору                                                                                                                                                                                             | Публичная<br>презентация проекта                                                             |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 1.2 Классификация печей<br>сопротивления | 4                    |                             |                              | 8                                                 | Чтение текста<br>учебников,<br>составление плана<br>прочитанного,<br>графическое<br>изображение<br>структуры текста,<br>конспектирование<br>текста, работа со<br>справочниками,<br>работа с<br>нормативными<br>документами,<br>использование<br>компьютерной<br>техники, Интернет. | Публичная<br>презентация проекта                                                             |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 1.3 Печи сопротивления                   | 4                    |                             |                              |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Публичная<br>презентация проекта                                                             |                                                                                   |                                                                                      |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                    | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС                                                                                                            | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                               | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                                                                                                    |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                               | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                                                                                                    |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 1 раздела: |                      |                             |                              | 12                                                |                                                                                                                    |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | реферат, эссе (тема)                          |                      |                             |                              |                                                   |                                                                                                                    |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | расчётно-графическая работа (РГР)             |                      |                             |                              |                                                   |                                                                                                                    |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | контрольная работа                            |                      |                             |                              |                                                   |                                                                                                                    |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 1 разделу                            | 10                   |                             |                              | 12                                                |                                                                                                                    |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-5, 6, 8                                                                                                                 | Раздел 2 Дуговые печи                         |                      |                             |                              |                                                   |                                                                                                                    |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 2.1 Дуговые печи                         | 10                   |                             |                              | 10                                                | Работа с конспектом лекций, повторная работа с учебником, ответы на контрольные вопросы, подготовка к тестированию | Публичная презентация проекта                                                                |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 2 раздела: |                      |                             |                              | 10                                                |                                                                                                                    |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | реферат, эссе (тема)                          |                      |                             |                              |                                                   |                                                                                                                    |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | расчётно-графическая работа (РГР)             |                      |                             |                              |                                                   |                                                                                                                    |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | контрольная работа                            |                      |                             |                              |                                                   |                                                                                                                    |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 2 разделу                            | 10                   |                             |                              | 10                                                |                                                                                                                    |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПСК-3                                                                                                                      | Раздел 3 Лазерные установки                   |                      |                             |                              |                                                   |                                                                                                                    |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 3.1 Лазерные установки                   | 16                   |                             |                              | 10                                                | Углубленное изучение вопросов теории надежности электрических систем, усвоение практики                            | Публичная презентация проекта                                                                |                                                                                   |                                                                                      |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                       | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС                                                                                                                 | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                  | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                                                                                                         |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                  | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                                                                                                         |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                  |                      |                             |                              |                                                   | проведения расчетов и<br>приобретение<br>практических навыков<br>по разработке и<br>чтению<br>диагностических<br>систем |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по<br>освоению 3 раздела: |                      |                             |                              | 10                                                |                                                                                                                         |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | реферат, эссе (тема)                             |                      |                             |                              |                                                   |                                                                                                                         |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | расчётно-графическая работа (РГР)                |                      |                             |                              |                                                   |                                                                                                                         |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | контрольная работа                               |                      |                             |                              |                                                   |                                                                                                                         |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 3 разделу                               | 16                   |                             |                              | 10                                                |                                                                                                                         |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | ИТОГО ЗА СЕМЕСТР                                 | 36                   | 0                           | 0                            | 32                                                |                                                                                                                         |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | ИТОГО по дисциплине                              | 36                   | 0                           | 0                            | 32                                                |                                                                                                                         |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |

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

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

5.1.1. Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль) находятся [https://edu.nntu.ru/resource/index/index/subject\\_id/1415/resource\\_id/20374](https://edu.nntu.ru/resource/index/index/subject_id/1415/resource_id/20374)

5.1.2. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет/зачет с оценкой/экзамен в п.11.1.2.

### 5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет».

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 |

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

| <b>Код и наименование компетенции</b>                                                    | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                     | <b>Критерии оценивания результатов обучения</b>                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                     |                                                                                      |                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                          |                                                                                                                                                                                 | Оценка<br>«неудовлетворительно»<br>/ «не зачтено»<br>0-40%<br>от max рейтинговой<br>оценки контроля                                                                                                                                                            | Оценка<br>«удовлетворительно» /<br>«зачтено»<br>41-60%<br>от max рейтинговой<br>оценки контроля                                                                                     | Оценка<br>«хорошо» /<br>«зачтено»<br>61-80%<br>от max рейтинговой<br>оценки контроля | Оценка<br>«отлично» /<br>«зачтено»<br>81-100%<br>от max рейтинговой<br>оценки контроля                                                                    |
| ПКС-3 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности | ИПКС-3.1. Способен выполнять сбор и анализ данных для обоснования и проектирования объектов профессиональной деятельности<br>ИПКС-3.3. Способен осуществлять выбор оборудования | Не знает основных понятий, требований, предъявляемых стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами в естественнонаучных дисциплинах. Отсутствие владения навыками демонтажа, монтажа, разборки, сборки электротехнологических систем. | В отдельных случаях затрудняется в основных понятиях, требованиях, предъявляемых стандартами, технических условиях и других нормативных документах в естественнонаучных дисциплинах | Знает только основные понятия естественнонаучных дисциплин                           | Знает основные понятия, требования, предъявляемые стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами в естественнонаучных дисциплинах |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ПКС-4 Способен проводить обоснование проектных решений</p> | <p>ИПКС-4.1. Способен разрабатывать варианты технических решений в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования</p> <p>ИПКС-4.2. Способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности</p> | <p>Не владеет навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ, предназначенных для расчета схем и элементов основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики</p> | <p>Допускает ошибки при владении навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ, предназначенных для расчета схем и элементов основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики</p> | <p>Незначительно ошибается при владении навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ, предназначенных для расчета схем и элементов основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики</p> | <p>Успешно владеет навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ, предназначенных для расчета схем и элементов основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики</p> |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Таблица 7. Критерии оценивания**

| <b>Оценка</b>                                    | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Высокий уровень<br>«5»<br>(отлично)              | Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |
| Средний уровень<br>«4»<br>(хорошо)               | Способен логично мыслить, системно излагает материал, не допуская существенных неточностей. Способен эффективно применять теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускает единичные ошибки в решении проблем.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Пороговый уровень «3»<br>(удовлетворительно)     | Способен применить знания только основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Имеются затруднения с выводами. Способен к решению конкретных практических задач из числа предусмотренных рабочей программой.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Минимальный уровень «2»<br>(неудовлетворительно) | Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

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

### **6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда**

6.1.1. Металлургические электропечи: Учебное пособие: Под ред. Г.В. Самохвалова. - М.: «Теплотехник, 2009.

### **6.2. Справочно-библиографическая литература.**

6.2.1. Чернышов Е.А. Специальные плавильные печи. Ч.1 Электродуговые печи Н.Новгород, Ч1 2014. Учебное пособие Плавильные печи литейных цехов. Ч2 Электрические плавильные печи Н.Новгород, Ч2 2014. Учебное пособие

### **6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

6.3.1. «Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы по дисциплине «Печи сопротивления».

## **7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

### **7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

7.1.1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>

7.1.2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.

7.1.3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.

7.1.4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.

7.1.5. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.

7.1.6. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

## 7.2. Перечень программного обеспечения и 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>         |

В таблице 9 указан перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Таблица 9 - Перечень программного обеспечения

| Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе                            | Программное обеспечение свободного распространения |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1                                                                                                    | 2                                                  |
| Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)       | Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)    |
| Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14) | Adobe Acrobat Reader (FreeWare)                    |
| Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)                     |                                                    |
| Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)                                        |                                                    |
| Microsoft Office (лицензия № 43178972)                                                               |                                                    |
| Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)                                                  |                                                    |
| Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17)                                                           |                                                    |

## Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

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

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

| № | Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы | Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)                  |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                           | 3                                                                                                             |
| 1 | База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ                            | <a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a> |
| 2 | Электронная база избранных статей по философии                              | <a href="http://www.philosophy.ru/">http://www.philosophy.ru/</a>                                             |
| 3 | Единый архив экономических и социологических данных                         | <a href="http://sophist.hse.ru/data_access.shtml">http://sophist.hse.ru/data_access.shtml</a>                 |
| 4 | Базы данных Национального совета по оценочной деятельности                  | <a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>                                                           |
| 5 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс»                               | доступ из локальной сети                                                                                      |
| 6 | Информационно-справочная система «Техксперт»                                | доступ из локальной сети                                                                                      |

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

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

Таблица 11 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

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

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

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

В таблице 12 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

— помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

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

| № | Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы | Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                         | Перечень лицензионного программного обеспечения.<br>Реквизиты подтверждающего документа                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Ауд. 1021<br>Аудитория для лекционного цикла и практических занятий                        | 1. Доска меловая<br>2. Лабораторные стенды<br>"Технология электромонтажных работ"                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2 | <b>Ауд. 8110</b><br><br>Класс для самостоятельной работы                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проектор Acer – 1шт;</li> <li>• ПК на базе Intel Core Duo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19` – 8 шт..</li> </ul> ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 (подписка Dream Spark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14);</li> <li>• Microsoft Office (лицензия № 43178972);</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (FreeWare);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО, лицензия GNU/LGPL);</li> <li>• Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19)</li> </ul> |

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):  
- бально-рейтинговая технология оценивания в среде E-learning 4G.

При преподавании дисциплины «Печи сопротивления», 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 на в системе E-learning 4G и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях и практических 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 практических занятиях и лекциях.

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 процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета 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.

## **10.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения

изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

### **10.3. 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.  
Для обучающихся

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

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

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

#### **1. Зачет**

##### **11.1.1. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета**

Вопросы к промежуточной аттестации (зачет):

*Электротермические установки*

1. Законы теплопередачи
2. Электротермические установки в схемах электроснабжения
3. Классификация электротермических установок
4. Экономическое сравнение электротермических установок с печами  
пламенного нагрева
5. Условные графические обозначения в электрических схемах
6. Материалы, применяемые в электропечестроении
- Установки нагрева методом электрического сопротивления*
7. Установки прямого (контактного) нагрева
8. Установки косвенного нагрева

9. Электродные соляные ванны
10. Установки инфракрасного нагрева
11. Установки электрошлакового переплава
12. Электрические печи сопротивления

*Дуговые печи*

13. Дуговые сталеплавильные печи
14. Рудно-термические печи
15. Дуговые вакуумные печи

*Электролизные установки*

16. Напряжение на электронной ванне
17. Промышленное применение электролиза
18. Источники питания для электрохимических установок

*Специальные электротехнологические установки*

19. Электрофизическая и электрохимическая обработка материалов
20. Электрическая эрозионная размерная обработка металлов
21. Электроконтактная обработка
22. Электрогидравлические установки
23. Магнитно-импульсная обработка металлов
24. Ультразвуковые установки
25. Установки электронно-ионной технологии
26. Электронно-лучевые установки
27. Лазерные установки
28. Установки плазменного нагрева

Полный фон оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования<sup>19</sup> размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО Moodle / eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ.

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в СДО Moodle / eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ в свободном для студентов доступе.