

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРИЕМ 2020 г.  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Микропроцессорная релейная защита**

|   |   |                        |
|---|---|------------------------|
| Направление подготовки  | 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника                 |                        |
| Образовательная программа   | <b>Цифровая энергетика</b>                                  |                        |
| Специализация   | <b>Оперативно-диспетчерское управление в энергосистемах</b> |                        |
| Уровень образования   | высшее образование - магистратура                           |                        |
| Курс  | 1   | 2                      |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)   | <b>6</b>  |                        |
| Виды учебной деятельности   | Временной ресурс  |                        |
| Контактная (аудиторная) работа, ч   | Лекции  | <b>16</b>              |
|   | Практические занятия  | <b>16</b>              |
|   | Лабораторные занятия  | <b>32</b>              |
|   | <b>ВСЕГО</b>  | <b>64</b>              |
| Самостоятельная работа, ч   |   | <b>152</b>             |
| в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией |   | <b>курсовая работа</b> |
| <b>ИТОГО, ч</b>   |   | <b>216</b>             |

|                              |                            |                              |                |
|------------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------|
| Вид промежуточной аттестации | <b>Экзамен, диф. зачёт</b> | Обеспечивающее подразделение | <b>ОЭЭ ИШЭ</b> |
|------------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------|

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции   | Индикаторы достижения компетенций |   | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |  |
|-----------------|--|-----------------------------------|---|---|--|
|                 |  | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения  | Код   | Наименование   |
| ОПК (У)-2       | Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы   | И. ОПК (У)-2.2.                   | Проводит анализ полученных результатов  | ОПК (У)-2.2В1   | Владеет опытом проведения сравнительного анализа полученных результатов в зависимости от изменения режимных условий и/или характеристик цифровой или физической модели энергообъекта   |
|                 |  |                                   |   | ОПК (У)-2.2У1   | Умеет объяснять полученные результаты  |
|                 |  |                                   |   | ОПК (У)-2.2З1   | Знает принципы анализа результатов исследования режимов работы энергетических объектов, представленных цифровыми и физическими моделями  |
| ПК (У)-2        | Применяет нормативно-техническую документацию для создания проектов и в эксплуатационной деятельности  | И. ПК (У)-2.1                     | Применяет нормативно-техническую документацию для создания проектов и в эксплуатационной деятельности | ПК (У)-2.1З1  | Знает нормативно-техническую документацию в области проектной и эксплуатационной деятельности; требования к объектам электроэнергетики и их компонентам  |
|                 |  |                                   |   | ПК (У)-2.1У1  | Умеет производить отбор необходимой нормативно-технической документации  |
|                 |  |                                   |   | ПК (У)-2.1В1  | Владеет опытом применения требований нормативно-технической документации при проектировании объектов электроэнергетики, их компонентов и при эксплуатации электрооборудования  |
| ПК (У)-3        | Способен выполнять инженерное проектирование энергообъектов и электротехнических устройств с учётом цифровизации электроэнергетики   | И. ПК (У)-3.1                     | Демонстрирует готовность проектировать энергообъекты и электротехнические устройства                  | ПК (У)-3.1З1  | Знает требования действующих законодательных актов и нормативно-технической документации к составу и содержанию разделов проекта; нормативных документов по выбору, расчету и проектированию объектов электроэнергетики и электротехнических устройств   |
|                 |  |                                   |   | ПК (У)-3.1У1  | Умеет производить сбор и обработку исходных данных, выполнять необходимые расчёты и анализировать их   |
|                 |  |                                   |   | ПК (У)-3.1В1  | Владеет опытом проектирования энергообъектов и электротехнических устройств  |
| ПК (У)-4        | Способен обеспечивать эффективную эксплуатацию электрооборудования объектов электроэнергетики, включая цифровые подстанции, микропроцессорные защиты и комплексы противоаварийной автоматики, телемеханики | И.ПК(У)-4.1                       | Выполняет техническое обслуживание электрооборудования, электротехнических устройств и комплексов     | ПК (У)-4.1З1  | Знает технологию выполнения работ по техническому обслуживанию, наладке, испытаниям электрооборудования, электротехнических устройств и комплексов; схемы, принцип работы, конструктивные особенности, нормальные и допустимые режимы эксплуатации; характерные признаки повреждений; методы определения и поиска неисправностей |
|                 |  |                                   |   | ПК (У)-4.1У1  | Умеет выявлять дефекты, определять причины неисправности; определять пригодность устройств к дальнейшей эксплуатации; пользоваться измерительной аппаратурой; анализировать статистику отказов оборудования  |
|                 |  |                                   |   | ПК (У)-4.1В1  | Владеет опытом контроля технического состояния оборудования в соответствии с заводскими характеристиками; сбора данных, контроля и учета неисправностей оборудования в процессе эксплуатации; составления схем замещения, подготовки и выполнения расчетов в соответствии с действующими нормативными документами                |

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |   | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|----------------------------------|
| Код   | Наименование  |                                  |
| РД-1  | Применяет актуальную нормативно-техническую документацию в области проектирования релейной защиты и автоматики объектов электроэнергетических систем                    | И. ПК (У)-2.1                    |
| РД-2  | Способен выполнять инженерное проектирование релейной защиты и автоматики объектов электроэнергетических систем   | И. ПК (У)-3.1<br>И. ОПК (У)-2.2  |
| РД-3  | Способен обеспечить ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики объектов электроэнергетических систем       | И. ПК (У)-4.1                    |
| РД-4  | Способен обеспечить настройку микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики объектов электроэнергетических систем, а также программирование логики их работы | И. ПК (У)-4.1<br>И. ОПК (У)-2.2  |

## 3. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины  | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|---|--|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел 1.</b> Принципы построения микропроцессорных устройств релейной защиты. Основные алгоритмы функционирования.                          | РД-1<br>РД-2                                 | Лекции                    | <b>2</b>          |
|   |  | Практические занятия      | <b>4</b>          |
|   |  | Лабораторные занятия      | <b>8</b>          |
|   |  | Самостоятельная работа    | <b>26</b>         |
| <b>Раздел 2.</b> Особенности функционирования и настройки микропроцессорной релейной защиты основного оборудования электроэнергетических систем | РД-2<br>РД-3<br>РД-4                         | Лекции                    | <b>6</b>          |
|   |  | Практические занятия      | <b>4</b>          |
|   |  | Лабораторные занятия      | <b>8</b>          |
|   |  | Самостоятельная работа    | <b>42</b>         |
| <b>Раздел 3.</b> Эксплуатация и настройка релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем: подключение, настройка, обслуживание.      | РД-3<br>РД-4                                 | Лекции                    | <b>4</b>          |
|   |  | Практические занятия      | <b>4</b>          |
|   |  | Лабораторные занятия      | <b>8</b>          |
|   |  | Самостоятельная работа    | <b>42</b>         |
| <b>Раздел 4.</b> Информационно-управляющая система микропроцессорных защит. Протоколы связи. Формат COMTRADE.                                   | РД-4   | Лекции                    | <b>4</b>          |
|   |  | Практические занятия      | <b>4</b>          |
|   |  | Лабораторные занятия      | <b>8</b>          |
|   |  | Самостоятельная работа    | <b>42</b>         |

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 4.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

1. Чернобровов, Н. В. Релейная защита энергетических систем: учебное пособие для техникумов / Н. В. Чернобровов, В. А. Семенов. – Екатеринбург: Юланд, 2016. – 800 с.
2. Дьяков, А. Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем: учебное пособие для вузов / А. Ф. Дьяков. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2017. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента". – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011614.html>. – Режим доступа: для авториз.

пользователей.

3. Гуревич, В. И. Микропроцессорные реле защиты: устройство, проблемы, перспективы / В. И. Гуревич. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2011. – 336 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/65083>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **Дополнительная литература**

1. Испытательные системы серии "РЕТОМ" и их применение для проверки устройств релейной защиты и автоматики: учебное пособие / С. М. Юдин, В. В. Шестакова, С. Н. Пашковский, Е. А. Понамарев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – URL: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m281.pdf>. – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный.

2. Релейная защита электроэнергетических систем: учебное пособие / М. В. Андреев, Н. Ю. Рубан, А. А. Суворов [и др.]; составители М.В. Андреев [и др.]. – Томск: ТПУ, 2018. – 167 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113201>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Захаров, О. Г. Надежность цифровых устройств релейной защиты. Показатели. Требования. Оценки: учебное пособие / О. Г. Захаров. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2014. – 128 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/65084>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Постановление правительства РФ от 13.08.2018 (ред. 08.12.2018) "Об утверждении Правил технологического функционирования электроэнергетических систем и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации "[Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru/popular/>. – Режим доступа: свободный.

5. ГОСТ Р 55105-2019 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем. Нормы и требования» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru/popular/>. – Режим доступа: свободный.

6. РД 153-34.0-35.617-2001 Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110-750 кВ. Утверждены РАО «ЕЭС России» 20.01.2001. Ред. 29.04.2004 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru/popular/>. – Режим доступа: свободный.

#### **4.2 Информационное и программное обеспечение**

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**)

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic, Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic,
2. Document Foundation LibreOffice
3. Google Chrome
4. Zoom Zoom