

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.13 РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИЗАЦИЯ  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки (специализация) 13.03.02.07 Электроснабжение

Форма обучения очная

Год набора 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили  
Доцент, к.т.н. Чистяков Г.Н.

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины:

Целью преподавания дисциплины «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» (РЗА) является ознакомление будущих специалистов в области электроснабжения с типами автоматических устройств релейной защиты и их функциями; повреждениями и ненормальными режимами; защитой электрооборудования, устройствами противоаварийной автоматики и телемеханики в энергосистемах.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины:

В соответствии с требованиями ФГОС ВО к результатам освоения программы бакалавриата задачами изучения дисциплины является:

- знание и понимание релейной защиты и автоматизации в обеспечении надежности систем электроснабжения; видов повреждений и ненормальных режимов систем электроснабжения; типов устройств РЗА, применяемые на различных видах электрооборудования; принципов автоматического регулирования и работы противоаварийной автоматики в энергосистемах.

- умение правильно учитывать требования энергосистем к релейной защите и автоматизации производить выбор устройств РЗА; производить выбор устройств автоматического регулирования и противоаварийной автоматики; читать измерительные и оперативные схемы РЗА.

- использование принципов действия релейной защиты и автоматики и полученных знаний и применение их на практике.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования:

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| ПК-2 Способен проводить расчет установок РЗА         |   |
|  | ПК-2.2. Рассчитывает схемы и элементы устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов<br>ПК-2.3 Рассчитывает уставки РЗА |

Дисциплина реализуется без применения ЭО и ДОТ

## 2 Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы                          | Всего, зачетных единиц (акад.час) | Семестр  |
|---|-----------------------------------|----------|
|   |                                   | 7        |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>        | 4 (144)                           | 4 (144)  |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b>  | 1,5 (54)                          | 1,5 (54) |
| занятия лекционного типа                    | 1 (36)                            | 1 (36)   |
| практические занятия                        | 0,5 (18)                          | 0,5 (18) |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>   | 2,5 (90)                          | 2,5 (90) |
| <b>Вид промежуточной аттестации (Зачет)</b> |                                   | Зачёт    |

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

| № п/п   | Вид работ | Темы занятия   | Объем часов | Семестр /курс | Часы в эл. формате | РО   | Мероприятия текущего контроля и ПА |
|---|-----------|--|-------------|---------------|--------------------|------|------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Основы релейной защиты</b>                                   |           |  |             |               |                    |      |                                    |
| 1.  | Лек       | Типы автоматических устройств релейной защиты и их функции                                 | 4           | 7             |                    | ПК-2 |                                    |
| 2.  | Лек       | Повреждения и ненормальные режимы  | 4           | 7             |                    | ПК-2 |                                    |
| 3.  | Пр        | Повреждения и ненормальные режимы. Расчет максимальных токовых защит радиальной сети       | 6           | 7             |                    | ПК-2 |                                    |
| 4.  | Ср        | Типы автоматических устройств релейной защиты и их функции                                 | 20          | 7             |                    | ПК-2 |                                    |
| 5.  | Ср        | Повреждения и ненормальные режимы  | 10          | 7             |                    | ПК-2 |                                    |
| <b>Раздел 2. Виды защит</b>   |           |  |             |               |                    |      |                                    |
| 1.  | Лек       | Защита синхронных генераторов, трансформаторов и блоков генератор-трансформатор            | 5           | 7             |                    | ПК-2 |                                    |
| 2.  | Лек       | Защита сборных шин станций и подстанций  | 5           | 7             |                    | ПК-2 |                                    |
| 3.  | Пр        | Токовые ступенчатые защиты радиальной сети   | 3           | 7             |                    | ПК-2 |                                    |
| 4.  | Пр        | Токовые направленные защиты сети с двухсторонним питанием                                  | 3           | 7             |                    | ПК-2 |                                    |
| 5.  | Ср        | Защита синхронных генераторов, трансформаторов и блоков генератор-трансформатор            | 10          | 7             |                    | ПК-2 |                                    |
| 6.  | Ср        | Защита сборных шин станций и подстанций  | 10          | 7             |                    | ПК-2 |                                    |
| <b>Раздел 3. Автоматизация. Автоматическое регулирование и автоматика</b> |           |  |             |               |                    |      |                                    |
| 1.  | Лек       | Автоматическое включение резервного питания  | 5           | 7             |                    | ПК-2 |                                    |
| 2.  | Лек       | Автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу                     | 5           | 7             |                    | ПК-2 |                                    |
| 3.  | Лек       | Автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности, частоты и активной мощности | 4           | 7             |                    | ПК-2 |                                    |
| 4.  | Лек       | Противоаварийная автоматика, автоматический контроль и телемеханика в энергосистемах       | 4           | 7             |                    | ПК-2 |                                    |
| 5.  | Пр        | Дифференциальная защита трансформатора   | 3           | 7             |                    | ПК-2 |                                    |
| 6.  | Пр        | Защиты высоковольтных электродвигателей  | 3           | 7             |                    | ПК-2 |                                    |
| 7.  | Ср        | Автоматическое включение резервного питания  | 8           | 7             |                    | ПК-2 |                                    |
| 8.  | Ср        | Автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу                     | 8           | 7             |                    | ПК-2 |                                    |
| 9.  | Ср        | Автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности, частоты и активной мощности | 10          | 7             |                    | ПК-2 |                                    |
| 10.   | Ср        | Противоаварийная автоматика, автоматический контроль и телемеханика в энергосистемах       | 10          | 7             |                    | ПК-2 |                                    |
| <b>Раздел 4. Зачет</b>  |           |  |             |               |                    |      |                                    |
| 1.  | Зачёт     | Зачет  | 4           | 7             |                    | ПК-2 |                                    |

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Туликов А. Н. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем: учебное пособие. - Абакан: ХТИ - филиал СФУ, 2015. - 316 с..
2. Андреев В. А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: учебник для вузов по специальности "Электроснабжение" направления подготовки "Электроэнергетика". - Москва: Высшая школа, 2007. - 639 с..
3. Андреев В.А. Релейная защита систем электроснабжения: учебник.; допущено МО РФ. - М.: Высшая школа, 2006. - 639 с..
4. Андреев В. А. Релейная защита систем электроснабжения в примерах и задачах: учеб. пособие для студентов вузов. - Москва: Высшая школа, 2008. - 252 с..

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Microsoft Visio Professional 2007 Russian Academic. Графический пакет векторной графики.
2. Microsoft Visio Standard 2007 Russian Academic. Графический пакет векторной графики.
3. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian. Офисный пакет Microsoft Office.
4. Microsoft Windows Professional 7 Russian. Операционная система Windows.
5. Microsoft Windows Professional 10 Russian. Операционная система Windows.
6. Adobe Acrobat Reader DC . Программное обеспечение для просмотра и печати файлов PDF.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. ЭБС Университетская – online, Издательская коллекция «ЮРАЙТ»  
<http://www.biblioclub.ru/>
2. Университетская библиотека online <http://biblioclub.ru/>
3. Справочно-правовая система. Содержит законодательную базу, нормативно-правовое обеспечение, статьи  
<http://www.consultant.ru/>
4. Представленная электронно-библиотечная система — это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.  
<http://e.lanbook.com/>
5. Поиск книг Google. Поиск по всему тексту примерно семи миллионов книг: учебная, научная, справочники и другие виды книг  
[www.books.google.ru](http://www.books.google.ru)
6. Агрегатор научных публикаций. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций  
<https://elibrary.ru/>

7. Twirpx.com - это служба, обеспечивающая с помощью веб-интерфейса, расположенного только по адресу <http://www.twirpx.com>, и специализированного аппаратно-программного обеспечения хранение, накопление, передачу и обработку материалов Пользователей, представленной в электронном виде в публичный доступ. Интернет-библиотека, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания <http://www.twirpx.com/files/tek/>

## **5 Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе дисциплины (модуля), хранится на кафедре, обеспечивающей преподавание данной дисциплины (модуля).

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства, интерактивная доска. Материал лекций представлен в виде презентаций в PowerPoint.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы:

Аудитория А-305 – для занятий лекционного типа, для практических занятий, для текущего контроля, для промежуточной аттестации, для групповых и индивидуальных консультаций (рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся; меловая доска; стационарный проектор с экраном).

Аудитория А-310 – мастерская для профилактического обслуживания учебного оборудования, склад для хранения учебного оборудования (рабочее место мастера; персональный компьютер; верстак для слесарных работ; инструменты, стеллаж; 3 сейфа).

Аудитория А-104 – для самостоятельной работы (стол; стул; магнитно-маркерная доска; персональные компьютеры 12 шт. с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду СФУ и ХТИ – филиала СФУ).

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

учебная аудитория для проведения лекционных, семинарских и практических занятий: специализированная мебель, демонстрационное оборудование, АРМ преподавателя, подключение к сети «Интернет» и индивидуальный неограниченный доступ в ЭИОС университета

помещение для самостоятельной работы обучающихся: специализированная мебель, демонстрационное оборудование, АРМ преподавателя, АРМ обучающихся, подключение к сети «Интернет» и индивидуальный неограниченный доступ в ЭИОС университета