

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 25.08.2022 06:12:50  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4c5b7e1e40b829911e6559e37ca1b6

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»**

Энергетический факультет  
Электроснабжение и электротехника

Утверждаю  
Декан  
факультета  
Сукьясов С.В.

\_\_\_\_\_  
(Подпись)  
25 марта 2022 г.

Рабочая программа дисциплины  
"Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем"

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника.  
Направленность (профиль) Электроснабжение  
(академический бакалавр)

Форма обучения: очная, заочная  
4 Курс - 7, 8 семестр/4 курс

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

### Цель освоения дисциплины:

- приобретение знаний основополагающих принципов обеспечения надёжности систем электроснабжения с помощью средств релейной защиты и автоматизации (РЗА); формирование способностей использовать технические средства РЗА при решении задач профессиональной деятельности бакалавров по профилю «Электроснабжение»; формирование готовности к обоснованию принятых технических решений с учётом экономических и экологических последствий их применения.

### Основные задачи освоения дисциплины:

- • изучение понятий и принципов теории релейной защиты и автоматизации систем электроснабжения;
- • изучение основных методов и средств защиты систем электроснабжения от повреждений и ненормальных режимов функционирования;
- • овладение навыками проектирования, анализа и синтеза систем РЗА с использованием современных информационных технологий;
- • приобретение умений правильно выбирать, налаживать и эксплуатировать средства РЗА энергетических объектов.
- • приобретение навыков формирования законченных представлений о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчёта с его публичной защитой.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника; Электроснабжение; (ФГОС3++)» находится в вариативной части Б1.В учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

| Код компетенции | Результаты освоения ОП | Индикаторы компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|-----------------|------------------------|------------------------|---|
|-----------------|------------------------|------------------------|---|

|             |   |  |   |
|-------------|---|--|---|
| <p>ПК-2</p> | <p>способностью обрабатывать результаты экспериментов</p> | <p>ИД1-ПК 2 Проводит анализ частного техниче-ского задания на пред-проектное обследо-вание объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения</p> | <p>знать: Методы математического анализа, физических основ электротехники; Методы обработки и анализа экспериментальн ых результатов, оценки полученных эксперимен-таль ных данных; Основные при-емы идентификации математических моделей различных уровней. уметь: Применять методы матема-тического анализа при решении инженерных задач; Обработать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экс-перименталь ных исследований; Представлять результаты экспери-ментов в виде отчетов, рефератов, публикаций. владеть: Навыками анализа физических явлений в технических устройствах и системах, компьютерной техникой и информационны ми</p> |
|-------------|---|--|---|

|   |  |
|---|--|
| <p>ИД-2ПК-5 Определяет характеристики объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения</p> | <p>знать: методику проведения основных параметров электрооборудования, рассматриваемого процесса работы; уметь: выполнять экспериментальные исследования, обрабатывать результаты эксплуатационных показателей имеющегося и предлагаемого электроэнергетического оборудования; владеть: определением параметров оборудования по результатам поиска технической информации проведенным производственным испытаниям.</p> |
|---|--|

|      |  |  |   |
|------|--|--|---|
| ПК-5 | готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности | ИД-1ПК-5 Осуществляет выбор оборудования для системы элек-троснабжения объек-тов | знать: основные параметры электрооборудования рассматри-ваемо го процесса работы уметь: определять конструктив-ные и эксплуатационн ые показа-тели имеющегося и предлагаемо-го электроэнергети ческого или электротехничес кого оборудова-ния; владеть: определением парамет-ров оборудования по результатам поиска технической информации, проведенным производственн ым испытаниям. |
|------|--|--|---|

#### **4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными воз-можностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

#### **5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е. - 216 часов

**Очная форма обучения: Семестр - 7, 8 семестр, вид отчетности – Экзамен.**

| Вид учебной работы                                     | Всего часов/зачетных единиц | Семестры |      |
|--|-----------------------------|----------|------|
|  |                             | 7        | 8    |
| Общая трудоемкость дисциплины                          | 216/6                       | 144/4    | 72/2 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего) | 80                          | 60       | 20   |
| В том числе:   |                             |          |      |
| Лекционные занятия                                     | 14                          | 14       |      |
| Лабораторные занятия                                   | 16                          | 16       |      |
| Практические занятия                                   | 50                          | 30       | 20   |
| Самостоятельная работа:                                | 100                         | 48       | 52   |
| Самостоятельная работа                                 | 100                         | 48       | 52   |
| Экзамен  | 36                          | 36       |      |

**Заочная форма обучения: Курс - 4 курс, вид отчетности – Экзамен.**

| Вид учебной работы                                     | Всего часов/зачетных единиц | Учебные курсы |
|--|-----------------------------|---------------|
|  |                             | 4             |
| Общая трудоемкость дисциплины                          | 216/6                       | 216/6         |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего) | 30                          | 30            |
| В том числе:   |                             |               |
| Лекционные занятия                                     | 8                           | 8             |
| Лабораторные занятия                                   | 10                          | 10            |
| Практические занятия                                   | 12                          | 12            |
| Самостоятельная работа:                                | 150                         | 150           |
| Самостоятельная работа                                 | 150                         | 150           |
| Экзамен  | 36                          | 36            |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

### 6.1. Очная форма обучения

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекционные занятия | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
|-------|---------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| 1     | Введение в курс                 | 2                  |                      |                      |                        |

|                            |   |            |           |           |            |
|----------------------------|---|------------|-----------|-----------|------------|
| 2                          | Основные понятия и принципы построения РЗА                | 2          | 10        |           | 8          |
| 3                          | Токовые защиты в низковольтных сетях                      | 4          | 12        | 12        | 20         |
| 4                          | Элементная база релейной защиты                           |            |           |           | 8          |
| 5                          | Основные виды релейных защит высоковольтных сетей         | 2          |           |           | 12         |
| 6                          | Автоматизированное управление в системах электроснабжения | 4          | 8         | 4         | 8          |
| 7                          | Токовые защиты в низковольтных сетях                      |            | 10        |           | 22         |
| 8                          | Автоматизированное управление в системах электроснабжения |            | 10        |           | 22         |
| <b>ИТОГО</b>               |   | <b>14</b>  | <b>16</b> | <b>50</b> | <b>100</b> |
| <b>Экзамен</b>             |   | <b>36</b>  |           |           |            |
| <b>Итого по дисциплине</b> |   | <b>216</b> |           |           |            |

## 6.2. Заочная форма обучения

| № п/п                      | Наименование раздела дисциплины                           | Лекционные занятия | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
|----------------------------|---|--------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| 1                          | Введение в курс   | 2                  |                      |                      | 48                     |
| 2                          | Основные понятия и принципы построения РЗА                | 2                  | 8                    | 8                    | 6                      |
| 3                          | Токовые защиты в низковольтных сетях                      | 2                  |                      |                      | 8                      |
| 4                          | Элементная база релейной защиты                           | 2                  | 4                    | 2                    | 8                      |
| 5                          | Основные виды релейных защит высоковольтных сетей         |                    |                      |                      |                        |
| 6                          | Автоматизированное управление в системах электроснабжения |                    |                      |                      | 4                      |
| 7                          | Токовые защиты в низковольтных сетях                      |                    |                      |                      | 36                     |
| 8                          | Автоматизированное управление в системах электроснабжения |                    |                      |                      | 40                     |
| <b>ИТОГО</b>               |   | <b>8</b>           | <b>10</b>            | <b>12</b>            | <b>150</b>             |
| <b>Экзамен</b>             |   | <b>36</b>          |                      |                      |                        |
| <b>Итого по дисциплине</b> |   | <b>216</b>         |                      |                      |                        |

## 7. ФОРМЫ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Введение в курс:

- Тестирование
- опрос

Основные понятия и принципы построения РЗА:

- опрос
- Тестирование

Токовые защиты в низковольтных сетях:

- Тестирование
- опрос

Элементная база релейной защиты:

- опрос
- Тестирование

Основные виды релейных защит высоковольтных сетей:

- Тестирование
- опрос

Автоматизированное управление в системах электроснабжения:

- опрос
- Тестирование

Токовые защиты в низковольтных сетях:

- Тестирование
- опрос

Автоматизированное управление в системах электроснабжения:

- опрос
- Тестирование

## **8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **8.1.1. Основная литература**

1. Андреев, Василий Андреевич. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения : учеб. для вузов по спец. "Электроснабжение" направления подгот. "Электроэнергетика" / В. А. Андреев , 2006. - 639 с.

#### **8.1.2. Дополнительная литература**

1. Басс, Элеонора Исааковна. Релейная защита электроэнергетических систем : учеб. пособие для вузов / Э. И. Басс, В. Г. Дорогунцев ; под ред. А. Ф. Дьякова, 2002. - 29 с.
2. Березнёв О.Г. Электроэнергетика. Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения : учеб. пособие : в 2 ч. Ч. 1, 2004. - 107 с.
3. Наумов, Игорь Владимирович. Релейная защита и автоматизация [Электронный ресурс] : курс лекций для самостоятельной работы студентов, обучающихся спец.: 110032 - Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва ; 140102 - Электроснабжение предприятий / И. В. Наумов, С. В. Подъячих, 2011. - 1 эл. опт. Диск.
4. Федотов, Михаил Павлович. Релейная защита и автоматика : метод. указ. к лаб. работам для студентов спец. 100400 дневной и заочн. форм обучения. Ч. 1 / М. П. Федотов, И. А. Мацанке, Ю. В. Мацанке, 2003. - 30 с.
5. Федотов, Михаил Павлович. Релейная защита и автоматика : метод. указ. к лаб. работам для студентов спец. 100400 дневной и заочн. форм обучения. Ч. 2 / М.П. Федотов, И.А. Мацанке, Ю.В. Мацанке, 2003. - 25 с.
6. Федотов, Михаил Павлович. Релейная защита и автоматика : метод. указ. к лаб. работам для студентов спец. 100400 дневной и заочн. форм обучения. Ч. 3 / М.П. Федотов, И.А. Мацанке, Ю.В. Мацанке, 2003. - 26 с.
7. Шалин, Алексей Иванович. Надежность и диагностика релейной защиты энергосистем : учеб. для вузов / А. И. Шалин, 2002. - 383 с.

## 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Сайт <http://www.tipovoou-proekt.ru/> – сайт по проектированию в электроэнергетике.
2. Сайт <http://myelectro.com.ua> – сайт по электроэнергетике в современном мире.
3. Сайт <http://www.irkutskenergo.ru> – сайт Иркутскэнерго.
4. Электронная библиотека «eLibrary»: [www.eLibrary.ru](http://www.eLibrary.ru).
5. Электронная библиотечная система издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/>.
6. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека он-лайн»: <http://biblioclub.ru/>.
7. Электронная библиотечная система издательства «Юрайт»: <http://www.biblio-online.ru>.
8. <http://www.rzia.ru/> – Советы бывалого релейщика. Форум посвящен вопросам релейной защиты и автоматики (РЗА). Обмену опытом и общению релейщиков.

## 8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| № п/п                                | Наименование программного обеспечения   | Договор №, дата, организация   |
|--------------------------------------|---|--|
| Лицензионное программное обеспечение |   |  |
| 1                                    | Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (апгрейд операционной систем) | лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016           |
| 2                                    | Microsoft Office 2007 (пакет офисных приложений Майкрософт)   | лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016, 44217780 |

## 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| № | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий | Основное оборудование | Форма использования |
|---|---|-----------------------|---------------------|
|---|---|-----------------------|---------------------|

|   |                      |   |  |
|---|----------------------|---|--|
| 1 | Молодежный, ауд. 143 | <p>Специализированная мебель: столы - 16 шт., стулья - 33 шт., стол преподавателя – 1 шт., трибуна - 1 шт., шкаф - 1 шт., доска магнитно-маркерная - 1 шт.</p> <p>Технические средства обучения: проектор Optoma - 1 шт., экран S-Classic - 1 шт., системный блок AMD Ahtlon 64 Processor 3000+ 1,8 ГГц - 1 шт., монитор Samsung 940N - 1 шт., колонки - 1 шт.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, 19. Яндекс.Браузер</p> | <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> |
|---|----------------------|---|--|

|   |                      |   |  |
|---|----------------------|---|--|
| 2 | Молодежный, ауд. 144 | <p>Специализированная мебель: столы - 2 шт., стулья - 13 шт., стол преподавателя - 1 шт., доска меловая - 1 шт.</p> <p>Учебно-наглядные пособия: плакаты.</p> <p>Лабораторное оборудование: лабораторные стенды "Электроснабжение промышленных предприятий" - 5 шт.</p> | <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> |
|---|----------------------|---|--|

|   |                      |   |   |
|---|----------------------|---|---|
| 3 | Молодежный, ауд. 303 | <p>Специализированная мебель: столы ученические - 6 шт., столы компьютерные - 15 шт., стулья – 21 шт.</p> <p>Технические средства обучения: 11 персональных компьютеров подключенных к сети "Интернет" и доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ и электронно-библиотечную систему (электронной библиотеки), сканер CanoScan LIDE 110 - 1 шт., сканер Epson Perfection V 37 - 1 шт., принтер HP Lazer Jet P 2055 - 1 шт., принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP - 1 шт.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox 83.x, Opera 72.x, Google Chrome 86.x.</p> | <p>Аудитория для проведения консультационных и самостоятельных занятий ; занятия семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)</p> |
|---|----------------------|---|---|

## 10. РАЗРАБОТЧИКИ

|                           |                        |                                      |                |
|---------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------|
| Кандидат технических наук | Заведующий кафедрой    | Электроснабжение и<br>электротехника | Подьячих С. В. |
| (ученая степень)          | (занимаемая должность) | (место работы)                       | (ФИО)          |

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроснабжения и электротехники  
 Протокол № 8 от 25 марта 2022 г.

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ /Подьячих С.В./  
 (Подпись)