

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.06.2022 08:55:27  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafbf

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени А.А. ЕЖЕВСКОГО**

Энергетический факультет  
Кафедра электроснабжения и электротехники

Утверждаю  
Декан факультета



«31» мая 2019 г.

Рабочая программа дисциплины  
«Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) «Электроснабжение»

(уровень бакалавриата)

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

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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, настраивать 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» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника. Дисциплина изучается в 7-8 семестрах.

## 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  |
|--|---|--|--|
| ПК-2<br>Способностью обрабатывать результаты | Способен разрабатывать проектную и рабочую документации простых узлов системы электроснабжения объектов | <b>ИОПК 1.1.</b> Проводит анализ частного технического задания на предпроектное обследование объекта капитального строительства, для | <b>знать:</b> Методы математического анализа, физических основ электротехники; Методы обработки и анализа экспериментальных результатов, оценки полученных экспериментальных данных; Основные приемы |

|                         |   |  |  |
|-------------------------|---|--|--|
| <p>ты экспериментов</p> | <p>капитального строительства.</p>  | <p>которого предназначена система электроснабжения</p>   | <p>идентификации математических моделей различных уровней.<br/> <b>уметь:</b> Применять методы математического анализа при решении инженерных задач; Обработать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных исследований; Представлять результаты экспериментов в виде отчетов, рефератов, публикаций.<br/> <b>владеть:</b> Навыками анализа физических явлений в технических устройствах и системах, компьютерной техникой и информационными технологиями; Математическим аппаратом обработки экспериментальных данных; Навыками интерпретации и представления результатов исследования.</p> |
| <p>ПК-5</p>             | <p>Готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности</p> | <p><b>ИД-1<sub>ПК-5</sub></b> Осуществляет выбор оборудования для системы электроснабжения объектов</p>  | <p><b>знать:</b> основные параметры электрооборудования рассматриваемого процесса работы<br/> <b>уметь:</b> определять конструктивные и эксплуатационные показатели имеющегося и предлагаемого электроэнергетического или электротехнического оборудования;<br/> <b>владеть:</b> определением параметров оборудования по результатам поиска технической информации, проведенным производственным испытаниям.</p>   |
|                         |   | <p><b>ИД-2<sub>ПК-5</sub></b><br/> Определяет характеристики объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения</p> | <p><b>знать:</b> методику проведения основных параметров электрооборудования, рассматриваемого процесса работы;<br/> <b>уметь:</b> выполнять экспериментальные исследования, обрабатывать результаты эксплуатационных показателей имеющегося и предлагаемого электроэнергетического оборудования;<br/> <b>владеть:</b> определением параметров оборудования по результатам поиска технической информации проведенным производственным испытаниям.</p>  |

#### **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 возможностями 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

##### **5.1 Объем дисциплины и виды учебной работы:**

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

| Вид учебной работы  | Объем часов / зачетных единиц | Объем часов / зачетных единиц | Объем часов / зачетных единиц |
|---|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|   | всего                         | 7 семестр                     | 8 семестр                     |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                          | 216/6                         | 144/4                         | 72/2                          |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b> | 80                            | 60                            | 20                            |
| в том числе:  |                               |                               |                               |
| Лекции (Л)  | 14                            | 14                            | -                             |
| Семинарские занятия (СЗ)                                      | 50                            | 30                            | 20                            |
| Лабораторные работы (ЛР)                                      | 16                            | 16                            | -                             |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                                | 100                           | 48                            | 52                            |

|  |    |    |       |
|--|----|----|-------|
| Курсовой проект (КП) <sup>1</sup>  | -  |    |       |
| Курсовая работа (КР) <sup>2</sup>  | -  |    |       |
| Расчетно-графическая работа (РГР)  | -  |    |       |
| Реферат (Р)  | -  |    |       |
| Эссе (Э)   | -  |    |       |
| Контрольная работа   | 30 | 10 | 20    |
| Самостоятельное изучение разделов  |    |    |       |
| Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.) | 70 | 38 | 32    |
| Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>   | 36 | 36 | -     |
| Подготовка и сдача зачета  | -  | -  | зачет |

**5.1.2. Заочная форма обучения:** курс – 4, вид отчетности 4 курс – экзамен, зачет.

| Вид учебной работы   | Объем часов / зачетных единиц |
|--|-------------------------------|
|  | 4 курс                        |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>   | <b>216/6</b>                  |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>  | <b>30</b>                     |
| в том числе:   |                               |
| Лекции (Л)   | 8                             |
| Семинарские занятия (СЗ)   | 12                            |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 10                            |
| <b>Самостоятельная работа:</b>   | <b>150</b>                    |
| Курсовой проект (КП) <sup>3</sup>  | -                             |
| Курсовая работа (КР) <sup>4</sup>  | -                             |
| Расчетно-графическая работа (РГР)  | -                             |
| Реферат (Р)  | -                             |
| Эссе (Э)   | -                             |
| Контрольная работа   | 30                            |
| Самостоятельное изучение разделов  |                               |
| Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.) | 120                           |
| Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>   | <b>36</b>                     |
| Подготовка и сдача зачета  | зачёт                         |

<sup>1</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>2</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

<sup>3</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>4</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

## 6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

### 6.1.1 ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ:

| № п/п                      | Раздел, тема, содержание дисциплины                       | Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах) |              |                          |                      | Формы текущей, промежуточной аттестации |
|----------------------------|---|--|--------------|--------------------------|----------------------|---|
|                            |   | Лекции (Л)   | Практические | лабораторные работы (ЛР) | самост. работа (СРС) |   |
| 1                          | 2   | 3  | 4            | 5                        | 6                    | 7                                       |
| <b>7 семестр</b>           |   |  |              |                          |                      |   |
| 1.                         | Введение в курс   | 1  | -            | -                        | -                    |   |
| 2.                         | Основные понятия и принципы построения РЗА                | 1  | 2            | -                        | 8                    | Контрольные вопросы, опрос, тесты       |
| 3.                         | Токовые защиты в низковольтных сетях                      | 4  | 6            | 10                       | 16                   | Контрольные вопросы, опрос, тесты       |
| 4.                         | Элементная база релейной защиты                           | 2  | -            | 2                        | 8                    | Контрольные вопросы, опрос, тесты       |
| 5.                         | Основные виды релейных защит высоковольтных сетей         | 2  | -            | -                        | 8                    | Контрольные вопросы, опрос, тесты       |
| 6.                         | Автоматизированное управление в системах электроснабжения | 4  | 4            | 4                        | 8                    | Контрольные вопросы, опрос, тесты       |
| <b>Итого за 7 семестр</b>  |   | 14   | 30           | 16                       | 48                   | <b>Экзамен</b>                          |
| <b>8 семестр</b>           |   |  |              |                          |                      |   |
| 7.                         | Токовые защиты в низковольтных сетях                      | -  | 14           | -                        | 30                   |   |
| 8.                         | Автоматизированное управление в системах электроснабжения | -  | 6            | -                        | 22                   |   |
| <b>Итого за 8 семестр</b>  |   |  | <b>20</b>    | -                        | <b>52</b>            | <b>зачет</b>                            |
|                            |   | <b>14</b>  | <b>50</b>    | <b>16</b>                | <b>100</b>           |   |
| <b>Итого по дисциплине</b> |   | <b>216</b>   |              |                          |                      |   |

### 6.1.2 Заочная форма обучения:

| № п/п                      | Раздел, тема, содержание дисциплины  | Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах) |              |                          |                      | Формы текущей, промежуточной аттестации |
|----------------------------|--|--|--------------|--------------------------|----------------------|---|
|                            |  | Лекции (Л)   | Практические | лабораторные работы (ЛР) | самост. работа (СРС) |   |
| 1                          | 2  | 3  | 4            | 5                        | 6                    | 7                                       |
| <b>4 курс</b>              |  |  |              |                          |                      |   |
| 1.                         | Введение в курс. Основные понятия и принципы построения РЗА. Элементная база релейной защиты | 2  | -            | -                        | 8                    | Выполнение контрольной работы           |
| 2.                         | Токовые защиты в низковольтных сетях   | 2  | 8            | 8                        | 16                   |   |
| 3.                         | Основные виды релейных защит высоковольтных сетей  | 2  | -            | -                        | 8                    | Зачет                                   |
| 4.                         | Автоматизированное управление в системах электроснабжения                                    | 2  | 4            | 2                        | 8                    |   |
| <b>Итого по дисциплине</b> |  | 8  | 12           | 10                       | 150                  | <b>36 Экзамен</b>                       |
|                            |  |  |              |                          | 216                  |   |

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины<sup>5</sup>:

#### 7.1.1. 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.

#### 7.1.2. 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.

<sup>5</sup>В рабочие программы вносятся литература из электронного каталога книгообеспеченности по ОП

7. Шалин, Алексей Иванович. Надежность и диагностика релейной защиты энергосистем : учеб. для вузов / А. И. Шалин, 2002. - 383 с.

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

1. <http://www.rzia.ru/> – [Советы бывалого релейщика](#). Форум посвящен вопросам релейной защиты и автоматики (РЗА). Обмену опытом и общению релейщиков.
2. Сайт <http://www.tipovoy-proekt.ru/> – сайт по проектированию в электроэнергетике.
3. Сайт <http://myelectro.com.ua> – сайт по электроэнергетике в современном мире.
4. Сайт <http://www.irkutskenergo.ru> – сайт Иркутскэнерго.

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

| № п/п | Наименование программного обеспечения  | Договор №, дата, организация  |
|-------|--|---|
| 1     | Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (апгрейд операционной системы) | лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016 и другие           |
| 2     | Microsoft Office 2007 (пакет офисных приложений Майкрософт)  | лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016, 44217780 и другие |
| 3     | Windows XP Professional (операционная система)   | лицензии: X10-51730 RU, X11-42168 RU и другие                                   |

## 8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий | Основное оборудование                                     | Форма использования                             |
|-------|---|---|---|
| 1     | Лекционная ауд. 143   | Мультимедийное оборудование, учебно-наглядные пособия     | Для проведения лекционных, практических занятий |
| 2     | Аудитория ауд.144   | Стенд «Электроснабжение промышленных предприятий» - 5 шт. | Для проведения лабораторных занятий             |
| 3     | Аудитория 303   | Компьютеры  | Для самостоятельной работы                      |



## Рейтинг-план дисциплины

4 курс, 7 семестр

Лекций – 14 ч. Практических занятий – 30 ч. Лабораторные работы – 16 ч. Экзамен.  
Текущие аттестации: 1 контрольная работа.

### Распределение баллов по разделам (модулям) в 7 семестре

| Раздел дисциплины   | Максимальный балл | Сроки     |
|---|-------------------|-----------|
| Модуль №1. Основные понятия и принципы построения РЗА. Элементная база релейной защиты (опрос, тестирование, контрольная работа, защита отчётов по л.р.). | 20                | 5 неделя  |
| Модуль №2. Токовые защиты (опрос, тестирование, защита отчётов по л.р.).  | 20                | 10 неделя |
| Модуль №3. Автоматизированное управление в системах электроснабжения.   | 20                | 15 неделя |
| <b>ИТОГО</b>  | 60                |           |
| Сумма баллов для допуска к экзамену   | от 40             |           |
| Итоговый рейтинговый балл   | от 0 до 100       |           |

### Распределение премиальных баллов

| Вид работы                               | Единица измерения | Премиальные баллы |
|--|-------------------|-------------------|
| Посещение лекционных занятий (80 -100%)  | семестр           | 0-12              |
| Посещение практических занятий (80-100%) | семестр           | 0-12              |
| Активность на занятиях                   | семестр           | 0-16              |
| Итого                                    |                   | до 40             |

### Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически экзамен при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к экзамену. Неуспевающим студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неуспеваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.

| Интервал баллов рейтинга | Оценка              |
|--------------------------|---------------------|
| Меньше 50                | неудовлетворительно |
| 51 - 70                  | удовлетворительно   |
| 71 - 90                  | хорошо              |
| 91 - 100                 | отлично             |

4 курс, 8 семестр  
 Практических занятий – 20 ч. зачет.  
 Текущие аттестации: 2 контрольных работы.

### Распределение баллов по разделам (модулям) в 7 семестре

| Раздел дисциплины  | Максимальный балл | Сроки     |
|--|-------------------|-----------|
| Модуль №1. Токовые защиты (опрос, тестирование, контрольная работа).   | 30                | 10 неделя |
| Модуль №3. Автоматизированное управление в системах электроснабжения. (опрос, тестирование, контрольная работа). | 30                | 15 неделя |
| <b>ИТОГО</b>   | 60                |           |
| Сумма баллов для допуска к экзамену  | от 40             |           |
| Итоговый рейтинговый балл  | от 0 до 100       |           |

### Распределение премиальных баллов

| Вид работы                               | Единица измерения | Премиальные баллы |
|--|-------------------|-------------------|
| Посещение лекционных занятий (80 -100%)  | семестр           | 0-12              |
| Посещение практических занятий (80-100%) | семестр           | 0-12              |
| Активность на занятиях                   | семестр           | 0-16              |
| Итого                                    |                   | до 40             |

### Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически экзамен при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к экзамену. Неуспевающим студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неуспеваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.

| Интервал баллов рейтинга | Оценка              |
|--------------------------|---------------------|
| Меньше 50                | неудовлетворительно |
| 51 - 70                  | удовлетворительно   |
| 71 - 90                  | хорошо              |
| 91 - 100                 | отлично             |

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом направления подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение.

Программу составил:  \_\_\_\_\_ Подъячих Сергей Валерьевич

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроснабжения и электротехники.

Протокол № 8 от «31» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой:  \_\_\_\_\_ Подъячих Сергей Валерьевич

**Согласовано:**

Директор центра информационных технологий

\_\_\_\_\_ М.А. Лось

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Директор библиотеки

\_\_\_\_\_ М.З. Ерохина

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.