

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 13.07.2023 09:51:33  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4c5b0b4d7b6829911f8555b37ca10

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

Энергетический факультет  
Кафедра электроснабжения и электротехники



Документ подписан простой электронной подписью

Организация, подписант	Пользователь	Дата подписания
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского"	Сукьясов С.В.	28.04.2023
		Подпись верна

Рабочая программа дисциплины  
"Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем"

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

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, 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; 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. 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
-----------------	------------------------	------------------------	---------------------------------------------------------

<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 технологиями;</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 электрооборудов ания 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

Промежуточная аттестация - Экзамен.

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

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

#### **8.1.1. Основная литература**

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

Наумов, Игорь Владимирович. Релейная защита и автоматизация : курс лекций для самостоятельной работы студентов, обучающихся спец.: 110032 - Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва ; 140102 - Электроснабжение предприятий / И. В. Наумов, С. В. Подъячих. - Иркутск : ИрГСХА, 2011. - 1 эл. опт. диск.— .

Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : учеб. пособие (лаб. практикум) / [н/д]. - Ставрополь : изд-во СКФУ, 2019. - 197 с.— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/705280>.— Режим доступа: ЭБС "Руконт" : по подписке.— Текст : электронный.

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

Попов Н. М. Измерения в электрических сетях 0,4..10 кВ : учебное пособие / Попов Н. М. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 228 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/118629>.— Режим доступа: ЭБС "ЛАНЬ" : по подписке.— Текст : электронный.

Хорольский В. Я. Эксплуатация электрооборудования : 2018-05-15 / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 268 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/106891>.— Режим доступа: ЭБС "ЛАНЬ" : по подписке.— Текст : электронный.

Шалин, Алексей Иванович. Надежность и диагностика релейной защиты энергосистем : учеб. для вузов / А. И. Шалин. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2002. - 383 с.— Текст : непосредственный.

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



1. Сайт <http://www.tipovoy-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 шт., монитор Samsung 940N - 1 шт., колонки - 1 шт.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, Яндекс.Браузер</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.

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, Opera, Google Chrome.</p>	<p>Аудитория для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ).</p>

## 10. РАЗРАБОТЧИКИ

Кандидат технических наук <small>(ученая степень)</small>	Заведующий кафедрой <small>(занимаемая должность)</small>	Электроснабжение и электротехника <small>(место работы)</small>	Подъячих С. В. <small>(ФИО)</small>
	Руководитель проектов по реконструкции объектов <small>(занимаемая должность)</small>	ООО "РТ-Энергоэффективность" <small>(место работы)</small>	Пуляевский А. С. <small>(ФИО)</small>

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроснабжения и электротехники  
Протокол № 8 от 18 апреля 2023 г.

Зав.кафедрой

/Подъячих С.В./