

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Электроэнергетики и электротехники

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.14.Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

на 180 часа(ов), 5 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 13.03.02 - Электроэнергетика и
электротехника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Электроснабжение (для набора 2018)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Целью изучения дисциплины "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем" является формирование у студентов необходимых знаний о теории и проектировании устройств релейной защиты в электроэнергетических системах.

Задачи изучения дисциплины:

Основной задачей дисциплины является формирование у студентов минимально необходимых знаний о:

- теории построения релейных защит;
- проектировании устройств релейной защиты;
- анализе аварийных ситуаций и действии устройств релейной защиты и автоматики при них.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.ОД14 «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)». Указанная дисциплина является одной из важнейших и обеспечивает базовую подготовку студентов направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» в области расчетов релейных защит систем электроснабжения. Входные знания, умения и компетенции студентов должны соответствовать знаниям и компетенциям, полученных при изучении дисциплин Б1.Б8 «Высшая математика», Б1.Б10 «Физика (общая)», Б1.Б13. «Теоретические основы электротехники» и Б3.В.ОД6 «Переходные процессы в электроэнергетических системах» Для успешного изучения дисциплины необходимо общее знакомство с цепями постоянного и переменного тока, аварийными и ненормальными режимами в них, понятиями интеграла, производной, вектора и комплексного числа. Из курсов физики и теоретической электротехники необходимо знание разделов: «Электромагнитное поле», «Электрический ток», «Законы коммутации». Из курса высшей математики необходимо знание разделов: «Линейная алгебра», «Дифференциальное и интегральное исчисления», «Дифференциальные уравнения», «Теория функций комплексного переменного». Из курса переходных процессов необходимо знание разделов: «Расчет токов симметричных КЗ», «Устойчивость электроэнергетических систем».

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы), 180 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	7 семестр	8 семестр	
Общая трудоемкость			180
Аудиторные занятия, в т.ч.	54	36	90
лекционные (ЛК)	36	18	54
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0	0

лабораторные (ЛР)	18	18	36
Самостоятельная работа студентов (СРС)	18	36	54
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		КР	

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
Общая трудоемкость	180	
Аудиторные занятия, в т.ч.	0	
лекционные (ЛК)	0	
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	
лабораторные (ЛР)	0	
Самостоятельная работа студентов (СРС)	0	
Форма промежуточной аттестации в семестре	0	
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-3	Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования
ПК-4	Способность проводить обоснование проектных решений

ПКв-2	Способность рассчитывать схемы и элементы основного оборудования, вторичных цепей, устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов
-------	---

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: Частичное знание о расчетах режимов работы электроэнергетических систем. Частичное знание об основных методиках расчетов РЗ и А. Частичное знание об основных алгоритмах работы и видах устройств РЗ и А их применении. Фрагментарные знания научно-технической документации в области РЗ и А. Фрагментарные знания технико-экономического сравнения показателей при проектировании электроэнергетических систем. Фрагментарные знания принципов действия, схем и конструктивные исполнений устройств РЗ и А. Фрагментарные знания основных параметров и режимов работы различных реле, измерительных трансформаторов и прочих элементов схем РЗ и А, эксплуатационных требований к ним.
	Стандартный: Неполное представление о расчетах режимов работы электроэнергетических систем. Неполное представление об основных методиках расчетов РЗ и А. Неполное представление об основных алгоритмах работы и видах устройств РЗ и А и применении. Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания научно-технической документации в области РЗ и А. Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания технико-экономического сравнения показателей при проектировании электроэнергетических систем. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания принципов действия, схем и конструктивных исполнений устройств РЗ и А. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, основных параметров и режимов работы различных реле, измерительных трансформаторов и прочих элементов схем РЗ и А, эксплуатационных требований к ним.

	Эталонный: Сформированное, без пробелов, представление о расчетах режимов работы электроэнергетических систем. Сформированное, без пробелов, представление об основных методиках расчетов РЗ и А. Сформированное, без пробелов, представление об основных алгоритмах работы и видах устройств РЗ и А и их применении Сформированные систематические знания научно-технической документации в области РЗ и А. Сформированные систематические знания основ технико-экономического сравнения показателей при проектировании электроэнергетических систем. Сформированные систематические знания принципов действия, схем и конструктивных исполнений устройств РЗ и А. Сформированные систематические знания основных параметров и режимов работы различных реле, измерительных трансформаторов и прочих элементов схем РЗ и А, эксплуатационных требований к ним.
Уметь	Пороговый: Частично освоенное умение производить расчеты устройств релейной защиты для элементов электроэнергетических систем и делать выводы по результатам расчетов. Частично освоенное умение применять полученные результаты расчетов на практике при проектировании и эксплуатации электроэнергетических систем. Отсутствие умений или частичное умение правильно и технически грамотно обосновать применение тех или иных схем и устройств РЗ и А в рассматриваемой электроэнергетической системе. Частично освоенное умение самостоятельно рассчитывать и синтезировать схемы устройств РЗ и А.
	Стандартный: В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение производить расчеты устройств релейной защиты для элементов электроэнергетических систем и делать выводы по результатам расчетов. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение применять полученные результаты расчетов на практике при проектировании и эксплуатации электро-энергетических систем. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы использования умения правильно и технически грамотно обосновать применение тех или иных схем и устройств РЗ и А в рассматриваемой электро-энергетической системе. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение самостоятельно рассчитывать и синтезировать схемы устройств РЗ и А.

	Эталонный: Сформированное умение производить расчеты устройств релейной защиты для элементов электроэнергетических систем и делать выводы по результатам расчетов. Сформированное умение применять полученные результаты расчетов на практике при проектировании и эксплуатации электроэнергетических систем. Сформированное умение правильно и технически грамотно обосновать применение тех или иных схем и устройств РЗ и А в рассматриваемой электроэнергетической системе. Сформированное умение самостоятельно рассчитывать и синтезировать схемы устройств РЗ и А.
Владеть	Пороговый: Фрагментарное применение навыков расчетов устройств РЗ и А и режимов работы электроэнергетических систем. Отсутствие или фрагментарное владение информацией о назначении и областях применения устройств релейной защиты. Отсутствие навыков или фрагментарное владение навыками по обоснованию принимаемых проектных решений. Фрагментарное владение методами и навыками проектирования и конструирования устройств РЗ и А.
	Стандартный: В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков расчетов устройств РЗ и А и режимов работы электроэнергетических систем. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение информацией о назначении и областях применения устройств релейной защиты. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками по обоснованию принимаемых проектных решений. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение Методами и навыками проектирования и конструирования устройств РЗ и А.
	Эталонный: Успешное и системное применение навыков расчетов устройств РЗ и А и режимов работы электроэнергетических систем. Успешное и систематическое владение информацией о назначении и областях применения устройств релейной защиты. Успешное и систематическое владение навыками по обоснованию принимаемых проектных решений. Успешное и систематическое владение Методами и навыками проектирования и конструирования устройств РЗ и А.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Основные сведения о РЗ и А.	2	2			
	2	Реле. Классификация и основные характеристики	10	2		8	
	3	Трансформаторы тока в схемах РЗ и А	8	4		2	2
	4	Оперативный ток в схемах РЗ и А	4	4			
	5	Изображение схем РЗ и А	6	2			4
2	6	Релейная защита линий 6-35 кВ	14	8		4	2
	7	Защита электрических сетей напряжением до 1 кВ	10	2			8
	8	Релейная защита силовых трансформаторов	12	8		2	2
	9	Релейная защита высоковольтных электродвигателей	6	4		2	
	10	Релейная защита ККУ	2	2			
	11	Релейная защита сборных шин	4	2			2
	12	Релейная защита синхронных генераторов	22	4		4	14
	13	Релейная защита высоковольтных ЛЭП	16	4		6	6
3	14	Автоматика элементов электроэнергетических систем	18	4		4	10
4	15	Микропроцессорные устройства РЗ и А	10	2		4	4
Итого			144	54	0	36	54

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Автоматика элементов электроэнергетических систем.	24	4			20
2	2	Основные типы релейных защит.	48	4	2	6	36
3	3	Автоматика элементов электроэнергетических систем	46	4	2	10	30

4	4	Микропроцессорные устройства РЗ и А	26	4			22
Итого			144	16	4	16	108

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Основная задача РЗ и А. Основная и резервная защиты. Дальнее и ближнее резервирование. Основные требования, предъявляемые к устройствам РЗ и А.
	2	Определение реле. Входная и воздействующая величина реле. Классификация реле. Основные параметры реле
	3	Конструкция и принцип действия трансформаторов тока. Особенности применения трансформаторов тока для целей РЗ и А. Погрешности трансформаторов тока. Проверка на допустимую погрешность.
	4	Понятие об оперативном токе. Требования предъявляемые к источникам оперативного тока. Основные виды оперативного тока и области их применения.
	5	Основные виды схем РЗ и А. Совмещенная и разнесенная принципиальные схемы. Обозначение реле и их контактов на принципиальных схемах.
	6	Основные виды повреждений и ненормальных режимов работы ВЛ и КЛ 6 - 35 кВ. Ступенчатая токовая защита линий. Защита линий от замыканий на землю.

2	7	Защита низковольтных электрических сетей предохранителями. Защита низковольтных электрических сетей автоматическими выключателями.
	8	Основные виды повреждений и ненормальных режимов работы силовых трансформаторов. Газовая защита. Токовые и дифференциальные защиты трансформаторов от межфазных КЗ в обмотках и на выводах. Защита трансформаторов от сверхтоков КЗ и перегрузки. Защита трансформаторов от однофазных КЗ. Защита трансформаторов без выключателей на стороне ВН.
	9	Основные виды повреждений и ненормальных режимов работы высоковольтных электродвигателей. Токовые и дифференциальные защиты электродвигателей от межфазных КЗ. Защита от перегрузки и асинхронного хода. Защита от замыканий на землю обмотки статора. Защита электродвигателей от понижения напряжения.
	10	Основные виды повреждений и ненормальных режимов работы комплектных конденсаторных установок и защиты от них.
	11	Основные виды повреждений сборных шин. Дифференциальная защита сборных шин.

	12	Основные виды повреждений и ненормальных режимов работы синхронных генераторов. Защиты от межфазных КЗ в обмотке статора. Защиты от сверхтоков внешних КЗ и перегрузки. Защита от межвитковых замыканий в обмотке статора. Защиты от замыканий на землю обмотки статора. Защита от повышения напряжения. Защита от перегрузки ротора током возбуждения.
	13	Направленная МТЗ ЛЭП. Продольная дифференциальная защита ЛЭП. Поперечная дифференциальная защита ЛЭП. Дистанционная защита ЛЭП.
3	14	Устройства АПВ: назначение, классификация, требования, выбор уставок. АПВ линий и трансформаторов. Устройства АВР: назначение, классификация, требования, выбор уставок. Устройства АЧР: назначение, классификация, требования, выбор уставок.
4	15	Конструкция микропроцессорных устройств релейной защиты. Основные виды устройств. Основные достоинства и недостатки микропроцессорных устройств релейной защиты.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Основные требования, предъявляемые к устройствам РЗ и А. Основные виды схем РЗ и А.

2	2	Основные виды повреждений и ненормальных режимов работы ВЛ и КЛ 6 - 35 кВ. Основные виды повреждений и ненормальных режимов работы силовых трансформаторов.
3	3	Устройства АПВ: назначение, классификация, требования, выбор уставок. АПВ линий и трансформаторов. Устройства АВР: назначение, классификация, требования, выбор уставок.
4	4	Конструкция микропроцессорных устройств релейной защиты. Конструкция микропроцессорных устройств релейной защиты.

3.3. Практические (семинарские) занятия

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
2	2	Расчет дифференциальной защиты трансформаторов
3	3	Расчет максимальной токовой защиты

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	2	Вводное занятие. Техника безопасности. Испытания реле тока РТ-40 и реле напряжения РН-53. Испытания реле тока РТ-80. Испытания реле времени, промежуточного и указательного реле . Испытания дифференциальных реле РНТ-565, ДЗТ-11.

	3	Схемы соединения трансформаторов тока.
2	6	Ступенчатая токовая защита линии.
	8	Дифференциальная защита силового трансформатора.
	9	Токовая защита электродвигателя от межфазных КЗ и перегрузки.
	12	Дифференциальная защита генератора. Защита генератора от сверхтоков КЗ и перегрузок.
	13	Максимальная направленная защита кольцевой линии. Продольная дифференциальная защита линии. Поперечная дифференциальная защита параллельных линий.
3	14	Автоматическое повторное включение линии. Автоматический ввод резерва.
4	15	Защита линии электропередач на основе микропроцессорного реле Сириус-2МЛ Защита электродвигателя на основе программируемого реле.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
2	2	Вводное занятие. Техника безопасности. Испытания реле тока РТ-40 и реле напряжения РН-53. Испытания реле тока РТ-80. Испытания реле времени, промежуточного и указательного реле .

3	3	Испытания дифференциальных реле РНТ-565, ДЗТ-11. Схемы соединения трансформаторов тока. Дифференциальная защита силового трансформатора. Дифференциальная защита генератора. Автоматическое повторное включение линии.
---	---	---

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	3	Методы снижения погрешностей трансформаторов тока.	Составление конспекта.
1	5	Принципиальные схемы токовых защит.	Составление конспекта.
2	6	Направленная защита от ЗНЗ в линиях.	Составление конспекта.
2	7	Расчет релейной защиты низковольтной электрической сети. Составление карты селективности.	Составление конспекта. Решение практического задания.
2	8	Особенности согласования по селективности предохранителей со стороны ВН трансформатора с защитами питающей линии. Расчет защиты блока линия-трансформатор.	Составление конспекта. Решение практического задания.
2	11	Дифференциальная защита сборных шин. Дуговая защита.	Составление конспекта.
2	12	Автоматика регулировки возбуждения синхронных генераторов.	Составление конспекта.
2	13	Расчет направленной МТЗ линии.	Составление конспекта. Решение практического задания.
3	14	Устройство резервирования отказа выключателей. Принципиальные схемы устройств автоматики.	Составление конспекта.

4	15	Схемы устройств релейной защиты на микропроцессорных реле.	Составление конспекта.
---	----	--	------------------------

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Основная задача РЗ и А.	Составление конспекта.
		Основная и резервная защиты. Дальнее и ближнее резервирование.	Составление конспекта.
		Основные требования, предъявляемые к устройствам РЗ и А.	Составление конспекта.
		Определение реле. Входная и воздействующая величина реле.	Составление конспекта.
		Классификация реле.	Составление конспекта.
		Основные параметры реле	Составление конспекта.
		Конструкция и принцип действия трансформаторов тока.	Составление конспекта.
		Особенности применения трансформаторов тока для целей РЗ и А.	Составление конспекта.
		Погрешности трансформаторов тока. Проверка на допустимую погрешность.	Составление конспекта.
		Понятие об оперативном токе. Требования предъявляемые к источникам оперативного тока.	Составление конспекта.
		Ступенчатая токовая защита линий.	Составление конспекта.
		Защита линий от замыканий на землю.	Составление конспекта.
		Защита низковольтных электрических сетей автоматическими выключателями.	Составление конспекта.
		Газовая защита.	Составление конспекта.
		Токовые и дифференциальные защиты трансформаторов от межфазных КЗ в обмотках и на выводах.	Составление конспекта.
		Защита трансформаторов от сверхтоков КЗ и перегрузки.	Составление конспекта.

2	2	Защита трансформаторов от однофазных КЗ.	Составление конспекта.
		Защита трансформаторов без выключателей на стороне ВН.	Составление конспекта.
		Основные виды повреждений и ненормальных режимов работы высоковольтных электродвигателей.	Составление конспекта.
		Токовые и дифференциальные защиты электродвигателей от межфазных КЗ.	Составление конспекта.
		Защита от перегрузки и асинхронного хода.	Составление конспекта.
		Защита от замыканий на землю обмотки статора.	Составление конспекта.
		Защита электродвигателей от понижения напряжения.	Составление конспекта.
		Основные виды повреждений и ненормальных режимов работы синхронных генераторов.	Составление конспекта.
		Защиты от сверхтоков внешних КЗ и перегрузки.	Составление конспекта.
		Защита от перегрузки ротора током возбуждения.	Составление конспекта.
		Направленная МТЗ ЛЭП.	Составление конспекта.
		Дифференциальная защита ЛЭП.	Составление конспекта.
3	3	Устройства АЧР: назначение, классификация, требования, выбор уставок.	Составление конспекта.
		Устройство резервирования отказа выключателей. Принципиальные схемы устройств автоматики.	Составление конспекта.
		Особенности АПВ линий с двухсторонним питанием.	Составление конспекта.
		Автоматическое включение резервных линий.	Составление конспекта.
		Одно- и двухстороннее АВР.	Составление конспекта.
		Устройства автоматического регулирования возбуждения синхронных машин.	Составление конспекта.
		Особенности АПВ трансформаторов.	Составление конспекта.
		Автоматическое включение резервного источника питания при отключении трансформатора.	Составление конспекта.

		Автоматическое регулирование коэффициента трансформации (АРКТ).	Составление конспекта.
		Схемы автоматического пуска и останова синхронного двигателя.	Составление конспекта.
		Особенности автоматического регулирования возбуждения синхронных машин.	Составление конспекта.
		Принципы автоматического управления режимом работы статических конденсаторов.	Составление конспекта.
		Назначение и принцип организации АЧР.	Составление конспекта.
		Параметры срабатывания АЧР.	Составление конспекта.
		Схемы устройств АЧР и ЧАПВ.	Составление конспекта.
4	4	Основные характеристики микропроцессорных устройств РЗА	Составление конспекта.
		Структурная схема цифрового устройства релейной защиты и автоматики.	Составление конспекта.
		Интерфейсы микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики.	Составление конспекта.
		Основные характеристики цифровых реле.	Составление конспекта.
		Собственное время срабатывания цифровых реле.	Составление конспекта.
		Микропроцессорная управляющая система тиристорным возбуждением	Составление конспекта.
		Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики воздушных линий.	Составление конспекта.
		Микропроцессорные защиты трансформаторов и автотрансформаторов.	Составление конспекта.
		Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики отечественного производства.	Составление конспекта.
		Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики зарубежного производства.	Составление конспекта.

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
--------	---------------	---------------------	----------------------------	------------------

1	2	Лекция	Интерактивные лекции с использованием мультимедиа и презентаций	2
1	3	Лекция	Интерактивные лекции с использованием мультимедиа и презентаций	4
1	5	Лекция	Интерактивные лекции с использованием мультимедиа и презентаций	2
2	6	Лекция	Интерактивные лекции с использованием мультимедиа и презентаций	8

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Плащанский, Леонид Александрович. Основы электроснабжения : раздел "Релейная защита электроустановок" / Плащанский Леонид Александрович. - 4-е изд., стер. - Москва : МГГУ, 2008. - 143 с. - (Высшее горное образование). - ISBN 978-5-7418-0363-6 : 318-67.
2. Басс, Элеонора Иссааковна. Релейная защита электроэнергетических систем : учеб. пособие / Басс Элеонора Иссааковна, Дорогунцев Виктор Гаврилович; под ред. А.Ф. Дьякова. - 2-е изд., стер. - Москва : МЭИ, 2006. - 296 с. : ил. - ISBN 5-903072-44-5 : 471-19.
3. Андреев, Василий Андреевич. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения / Андреев Василий Андреевич. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. школа, 1991. - 496 с. : ил. - ISBN 5-06-001762-1 : 2-20.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Коряков, Д.В. Релейная защита и автоматика : учеб. пособие / Д. В. Коряков. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 145 с. - ISBN 978-5-9293-1349-3 : 168-00.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения : справ. мат. по курсовому и дипломному проектированию / сост. А.Ю. Милов. - Чита : ЧитГТУ, 1996. - 40с. - 4750-00.
2. Беркович, М.А. Основы релейной защиты / М. А. Беркович, В. В. Молчанов, В. А. Семенов. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва : Энергоатомиздат, 1984. - 376 с. : ил. - 1-60.
3. Федосеев, Алексей Михайлович. Релейная защита электроэнергетических систем. Релейная защита сетей : учеб. пособие для вузов / Федосеев Алексей Михайлович. - Москва : Энергоатомиздат, 1984. - 520 с. : ил. - 1-40.
4. Кривенков, В.В. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения / В. В. Кривенков, В. Н. Новелла. - Москва : Энергоиздат, 1981. - 328 с. : ил. - 0-80.
5. Выбор и проверка проводников и защитных аппаратов в электрических сетях напряжением до 1000 В. : метод.указ. / сост. В.И. Петуров. - Чита : ЧитГУ, 2006. - 24с. - 18-80.

6.2.2. Издания из ЭБС

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

ЭБС «Троицкий мост»; Договор № 223 П/17-121 от 02.05.2017г. www.trmost.ru
ЭБС «Лань»; Договор № 223/17-28 от 31.03.2017г. www.e.lanbook.ru
ЭБС «Лань»; Договор № 223/18-41 от 05.04.2018г. www.e.lanbook.ru
ЭБС «Юрайт»; Договор № 223/17-27 от 31.03.2017г. www.biblio-online.ru
ЭБС «Юрайт»; Договор № 223/18-37 от 30.03.2018г. www.biblio-online.ru
ЭБС «Консультант студента»; Договор № 223/17-12 от 28.02.2017г.
www.studentlibrary.ru
ЭБС «Консультант студента»; Договор № 223/18-13 от 06.03.2018г.
www.studentlibrary.ru

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения: Аскон Компас-3D V15
Проектирование и конструирование в машиностроении

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49 корпус 1,
03-102 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специальной учебной мебели, доска маркерная;

Технические средства обучения:

- комплект мобильного оборудования, который организован в виде мобильного передвижного многофункционального комплекса (устанавливается в аудитории по заявке преподавателя): ноутбук, мультимедийный проектор, экран и др. (хранится в ауд 03-203).
Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49 корпус 1,
03-110 Лаборатория релейной защиты и автоматики.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.

Комплект специальной учебной мебели, доска маркерная.

Оборудование:

- Стенд К-515 проверка реле.

- Стенд К-514 проверка реле.

- Проектор Epson

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49 корпус 1,
03-305 Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.

Комплект специальной учебной мебели, доска маркерная

Технические средства обучения:

- Компьютер (системный блок и монитор в комплекте) 13

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49 корпус 1,

03-102а Учебная аудитория для проведения курсового и дипломного проектирования, самостоятельной работы обучающихся и научно-исследовательских работ.

Комплект специальной учебной мебели.

Оборудование:

- Системный блок Celeron 733/128/20Gb
- Системный блок Celeron 2000/256/40Gb
- Монитор 17" Samsung 795 DF
- Монитор 17" Samsung 795 DF
- Монитор 17" Samsung SM 755 DFX
- Монитор 15" Samsung 55E
- Принтер Canon BMOSX
- Системный блок AMD Athlon XP 2400+
- Брошуровщик

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Лекционные занятия предполагают систематизированное изложение основных вопросов дисциплины. Они позволяют дать больший объем информации и обеспечить более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов при самостоятельном изучении материала. В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

Углубление и закрепление теоретических знаний и их проверка проходят во время практических занятий. Они проводятся после изучения больших по содержанию тем и разделов. Базируясь на полученных знаниях, навыках и умениях, — метод практических работ обеспечивает углубление, закрепление и конкретизацию приобретенных знаний. Формируя способы научного анализа теоретических положений, укрепляет связь теории и практики в учебном процессе и жизни. Он вооружает студентов комплексными, интегрированными навыками и умениями, необходимыми в производственной деятельности. Практические работы носят характер учебно-тренировочных. При их выполнении можно пользоваться справочным материалом.

Самостоятельная работа Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций: развивающую;

~ информационно-обучающую;

~ ориентирующую и стимулирующую;

~ исследовательскую.

Виды самостоятельной работы, выполняемые в рамках курса:

1. Конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
2. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
3. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
4. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории. Можно отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой.

Активная самостоятельная работа студентов возможна только при наличии серьезной и устойчивой мотивации. Самый сильный мотивирующий фактор — подготовка к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности. Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗабГУ, доступной обучающемуся через его личный кабинет

Разработчик/группа разработчиков: Коряков Д. В., доцент кафедры Э и ЭТ

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2018 г. № 1)**