

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Горных машин и электромеханических систем (115)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 02 марта 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА»

Специальность: 21.05.04 Горное дело

Электрификация и автоматизация горного производства

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью
Составитель программы: Юхимович
Дмитрий Леонидович
Дата подписания: 26.05.2026

Документ подписан простой электронной подписью
Утвердил и согласовал: Храмовских Виталий
Александрович
Дата подписания: 09.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Релейная защита и автоматика» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-3 Способность осуществлять комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации систем электроснабжения горнодобывающих предприятий	ПКС-3.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-3.5	Принимает участие в осуществлении организационных и технических мероприятий по организации релейной защиты систем электроснабжения	<p>Знать - особенности электромагнитных, полупроводниковых и микропроцессорных элементов устройств релейной защиты и автоматики;</p> <ul style="list-style-type: none"> - трансформаторы тока и напряжения, их схемы соединений; - векторные диаграммы, ненормальные режимы работы и повреждения линий, трансформаторов, электродвигателей, шин и генераторов; - виды защит линий, трансформаторов, электродвигателей, шин и генераторов; <p>Уметь - рассчитывать токи КЗ на различных уровнях в максимальных и минимальных режимах работы СЭС;</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать уставки, настройка и наладка устройств релейной защиты и автоматики; - уметь читать схемы устройств релейной защиты и автоматики; - уметь проектировать схемы устройств релейной защиты и автоматики. <p>Владеть - навыками составления схем устройств релейной защиты и автоматики;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками испытаний устройства релейной защиты и автоматики.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Релейная защита и автоматика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика», «Основы электротехники», «Теоретические основы электротехники и электроники», «Электроснабжение горного производства», «Электрические аппараты»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик:

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 10
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	64	64
лекции	32	32
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	32	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	44	44
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 10

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Элементы устройств релейной защиты и автоматики	1	2			1	2	2	4	Устный опрос
2	Линейные измерительные преобразователи тока и напряжения.	2	2			2	2	2	4	Устный опрос
3	Электромеханические устройства сравнения сигналов Каналы связи в релейной защите Элементы цифровой	3	2			3	2	2	4	Устный опрос

	вычислительной техники									
4	Классификации устройств РЗА	4	2			4	2	2	4	Устный опрос
5	Назначение и виды защит. Защита линий электропередачи	5	2			5	2	2	4	Устный опрос
6	Релейная защита системных трансформаторов связи, цеховых трансформаторов и трансформаторов ГПП.	6	4			6	4	2	4	Устный опрос
7	Защита генераторов от многофазных КЗ. Защита генераторов от внешних КЗ	7	4			7	4	2	4	Устный опрос
8	Современные микропроцессорные защиты	8	4			8	4	2	4	Устный опрос
9	Устройства системной автоматики	9	4			9	4	2	4	Устный опрос
10	Устройства автоматического регулирования возбуждения (АРВ)	10	4			10	4	3	6	Устный опрос
11	Автоматика систем электроснабжения	11	2			11	2	1	2	Тест
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32				32		44	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 10

№	Тема	Краткое содержание
1	Элементы устройств релейной защиты и автоматики	Характеристики элементов устройств релейной защиты и автоматики. Принципы действия и способы выполнения измерительных органов. Исполнительные элементы устройств релейной защиты и автоматики.
2	Линейные измерительные преобразователи тока и напряжения.	Линейные измерительные преобразователи тока и напряжения.
3	Электромеханические устройства сравнения сигналов Каналы связи	Электромеханические устройства сравнения сигналов и измерительные органы релейного действия. Каналы связи в релейной защите и

	в релейной защите Элементы цифровой вычислительной техники	автоматизация электроэнергетических систем. Элементы цифровой вычислительной техники.
4	Классификации устройств РЗА	Назначение, принципы построения и классификации устройств РЗА. Основные требования, предъявляемые к устройствам РЗА. Перспективы развития РЗА. Защиты с относительной избирательностью и неизбирательные защиты. Ближнее и дальнее резервирование защит
5	Назначение и виды защит. Защита линий электропередачи	Защиты с абсолютной избирательностью. Дифференциальные защиты. Назначение и виды защит. Защита линий электропередачи. Принцип действия дифференциальных высокочастотных защитах. Характеристики срабатывания дистанционных защит. Принцип действия и оценка чувствительности
6	Релейная защита системных трансформаторов связи, цеховых трансформаторов и трансформаторов ГПП.	Виды повреждений и ненормальных режимов трансформаторов. Релейная защита системных трансформаторов связи, цеховых трансформаторов и трансформаторов ГПП.
7	Защита генераторов от многофазных КЗ. Защита генераторов от внешних КЗ	Защита генераторов от многофазных КЗ, однофазных замыканий в обмотке статора, от замыканий на землю в цепи возбуждения генератора. Защита генераторов от внешних КЗ; защита от перегрузки и от повышения напряжения; защита от потери возбуждения. Релейная защита сетей 0,4 кВ.
8	Современные микропроцессорные защиты	Современные микропроцессорные защиты. Особенности расчетов, построения и эксплуатации.
9	Устройства системной автоматики	Классификация, назначение и выполнение устройств системной автоматики. Автоматическое повторное включение (АПВ) электрооборудования. Основные технические требования. Классификация способов осуществления АПВ. Основные органы, расчет и выбор параметров и схем устройств АПВ ЛЭП.
10	Устройства автоматического регулирования возбуждения (АРВ)	Основные принципы действия устройств автоматического регулирования возбуждения (АРВ) синхронных генераторов с различными системами возбуждения. Регулирование напряжения и реактивной мощности в системах электропитания устройствами АРВ.
11	Автоматика систем электропитания	Система автоматического отключения нагрузки

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 10

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчет нагрузки трансформатора тока	2
2	Расчет нагрузки трансформатора напряжения	2
3	Расчёт релейной защиты ЛЭП	2
4	Расчёт релейной защиты трансформаторов	2
5	Расчёт релейной защиты электродвигателей	2
6	Расчёт релейной защиты шин	4
7	Расчёт уставок АПВ	4
8	Расчёт уставок АВР	4
9	Расчёт уставок АЧР	4
10	Изучение и анализ схем автоматики систем электроснабжения	4
11	Основы проектирования автоматики систем электроснабжения	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 10

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Итоговый тест	2
2	Написание отчета	36
3	Подготовка презентаций	6

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: занятия по курсу могут проводиться в форме активного практического обучения: выездных занятий с посещением организаций и мероприятий для получения новых знаний и/или повторения материала на практике. При проведении таких занятий преподаватель выступает в качестве помощника и координатора процесса, передавая активную функцию обучения студентам. Он же регулирует процесс посредством подготовки специальных заданий, проведения консультаций, оценки знаний, умений и навыков, предоставления обратной связи. Помимо получения знаний активные практические занятия развивают коммуникативные навыки, учат студентов работать в команде, решать проблемы

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Электронное обучение ИРНИТУ: сайт. URL: <https://el.istu.edu/> (дата обращения: 01.06.2025). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Электронное обучение ИРНИТУ: сайт. URL: <https://el.istu.edu/> (дата обращения: 01.06.2025). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 10 | Устный опрос

Описание процедуры.

обучающийся, используя материалы лекции, основную и дополнительную литературу, прорабатывает теоретический материал.

Критерии оценивания.

Оценка формируется исходя из пятибалльной шкалы. Оценивается правильность и полнота ответов на вопросы, активность в групповых дискуссиях.

6.1.2 семестр 10 | Тест

Описание процедуры.

тест проводится на странице el.istu.edu

Критерии оценивания.

1. Индивидуальная балльная оценка:
оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80% тестовых заданий;
оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;
оценка «удовлетворительно» - не менее 60%;
оценка «неудовлетворительно» - если студент правильно ответил менее чем на 60% тестовых заданий.
2. Показатели уровня усвоения учебного элемента или дисциплины в целом:
процент студентов, правильно выполнивших задание;
процент студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-3.5	Правильно ответил на теоретические	Устный опрос.

	вопросы, выполнил и защитил в срок практические работы. Ответил на все дополнительные вопросы. Сдал зачет.	Выполнение практических работ.
--	--	--------------------------------

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 10, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Знания, умения, владения обучающегося на зачете оцениваются оценками: «зачтено» или «не зачтено». Проверяется знание теоретического материала, наличие всех лекций и выполненных практических работ

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Знание основной части теоретического материала. Правильное выполнение практических работ.	Незнание основной части теоретического материала. Неправильное выполнение практических работ.

7 Основная учебная литература

1. Андреев В. А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения : учеб. для вузов по специальности "Электроснабжение" направления подгот. "Электроэнергетика" / В. А. Андреев, 2007. - 639.

2. Андреев В. А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения : учеб. для вузов по специальности "Электроснабжение" направления подгот. "Электроэнергетика" / В. А. Андреев, 2006. - 639.

3. Релейная защита и автоматизация СЭС : конспект лекций для специальности 100400 "Электроснабжение": направления 650900 "Электроэнергетика" : в 2 ч. / Иркут. гос. техн. ун-т, Каф. электр. станций, сетей и систем; сост. В. В. Нейман. Ч. 2, 2006. - 405.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-7335.pdf>

4. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения : конспект лекций для специальности 100100 "Электрические станции": направления 650900 "Электроэнергетика": в 2 ч. / Иркут. гос. техн. ун-т, Каф. электр. станций, сетей и систем; сост. В. В. Нейман. Ч. 1, 2005. - 78.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-7334.pdf>

5. Пионкевич В. А. Релейная защита и автоматика в электрических сетях. Базовый уровень : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2020. - 96.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-22561.pdf>

6. Пионкевич В. А. Релейная защита и автоматика в электрических сетях. Моделирование элементов электрических сетей и релейных защит : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2020. - 121.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-23121.pdf>

7. Пионкевич В. А. Релейная защита и автоматика в электрических сетях. Микропроцессорные релейные защиты : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2020. - 103.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-23120.pdf>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Басс Э. И. Релейная защита электроэнергетических систем : учеб. пособие для вузов по направлению "Электроэнергетика" ... / Э. И. Басс, В. Г. Дорогунцев; под ред. А. Ф. Дьякова, 2006. - 294.

2. Релейная защита и автоматика : метод. указания для курсового и диплом. проектирования электроэнергет. специальностей 140205 "Электр. станции", 140211 "Электроснабжение" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2006. - 46.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-9657.pdf>

3. Выбор типов и расчет уставок релейных защит сетевого района [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине "Релейная защита и автоматика энергетических систем" для специальности 100400 "Электроснабжение" направление 650900 "Электроэнергетика" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2001. - 27.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-1544.pdf>

4. Пионкевич В. А. Релейная защита и автоматика в электрических сетях : лабораторный практикум / В. А. Пионкевич, 2021. - 116.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-25075.pdf>

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. MATLAB_Simulink поставка 2021 г
2. Office 2019 Pro Plus

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
3. Комплект учебного оборудования "Электрические машины и электропривод 2,2 кВт
4. Измеритель параметров электроустановок "С.А 6115"
5. МРІ-530-ІТ Измеритель параметров электробезопасности электроустановок