

1.1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения учебной дисциплины « Микропроцессорные системы релейной защиты» является освоение принципиально новых принципов формирования релейной защиты и освоение микропроцессорных интеллектуальных терминалов присоединений питающих линий контактной сети тяговых подстанций и постов секционирования.

1.2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

ПК-13: способностью разрабатывать с учетом эстетических, прочностных и экономических параметров технические задания и проекты устройств электроснабжения, железнодорожной автоматики и телемеханики, стационарной и подвижной связи, средств защиты устройств при аварийных ситуациях, определять цель проекта, составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, рассчитывать загрузку оборудования и показатели качества продукции, проводить сравнительный экономический анализ и экономическое обоснование инвестиционных проектов при внедрении и реконструкции систем обеспечения движения поездов

Знать:

основы расчета и проектирования элементов и устройств микропроцессорных информационно-управляющих систем.

Уметь:

выполнять расчеты параметров элементов и устройств микропроцессорных информационно-управляющих систем

Владеть:

проектированием микропроцессорных информационно-управляющих систем.

ПСК 1.6 способностью демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения

Знать:

-устройство СТЭ и принцип работы основных ее элементов

-методы проведения технических расчетов и определения экономической эффективности исследований и разработок

- систему эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств и систем электроснабжения железных дорог

Уметь:

-разбирать, ремонтировать и собирать узлы, аппараты и арматуры электроосвещения;

-выполнять монтаж, демонтаж оборудования контактной сети

- выполнять монтаж оборудования на действующей подстанции

Владеть:

-навыками выполнения основных видов работ, соответствующих квалификационной характеристике слесаря-электрика по ремонту электрооборудования электромонтера контактной сети 3 разряда, электромонтера тяговой подстанции 3 разряда; электромонтера -релейщика 3 разряда

- навыками использования диагностических установок, применяемых в хозяйстве электроснабжения, применять математические модели и методы в теории технической диагностики, методы оценки информативности диагностических параметров

- инженерно-технические навыки работника при эксплуатации и контроле, техническом обслуживании и ремонте устройств и систем электроснабжения железных дорог

ПК-17

способностью составлять описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, собирать данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации

Знать:
 -основные методы исследований в области ТСС ЖТ.
 методы разработки и основные составляющие проектов в области ТСС ЖТ.
 -правила составления отчетов, обзоров и докладов по проводимым исследованиям в области ТСС ЖТ.

Уметь:
 - составлять описания проводимых исследований и проектов в области ТСС ЖТ.
 -собирать, систематизировать и анализировать данные технической документации по ТСС ЖТ.
 -составлять отчеты, обзоры и доклады по проводимым исследованиям, разработкам и внедрениям современных ТСС ЖТ.

Владеть навыками описания проводимых исследований и проектов в области ТСС ЖТ.
 -навыками собирать, систематизировать и анализировать данные технической документации по ТСС ЖТ.
 -навыками составлять отчеты, обзоры и доклады по проводимым исследованиям, разработкам и внедрениям современных ТСС ЖТ.

1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: Знать: терминологию, установленную государственными стандартами для микропроцессорных систем релейной защиты, как области знаний; назначение и функции микропроцессорной релейной защиты, основные требования, предъявляемые к ее свойствам, показатели ее эффективности, основные виды и принципы построения защит, использование достижений научно-технического прогресса в микропроцессорной релейной защите; принципы выполнения, основы теории, особенности использования для микропроцессорной релейной защиты измерительных трансформаторов тока и напряжения, а также других первичных преобразователей, величины и фазовые углы токов в цепях релейной защиты в зависимости от схемы соединения первичных преобразователей тока; особенности нормальных и аварийных режимов и их отличие для основных элементов системы электроснабжения, которые должны учитываться микропроцессорной релейной защитой для обеспечения надежного функционирования; методы определения параметров срабатывания основных и резервных защит по характеристикам нормального и аварийного режимов, согласование параметров защит различных элементов системы электроснабжения; принципы выполнения защиты основных элементов системы электроснабжения с учетом основных требований к их свойствам, методы их проектирования, наладки, исследования.

Уметь: проводить проверку микропроцессорных систем релейной защиты в целом, определять их характеристики; составлять структурную и принципиальную схему микропроцессорных систем релейной защиты для основных устройств системы электроснабжения, рассчитывать и подбирать по справочным данным элементы схем; рассчитывать параметры срабатывания микропроцессорных систем релейной защиты, настраивать реле в соответствии с выбранными установками, определять зону действия защиты при изменении режимов работы энергосистемы и схемы питания защищаемого объекта.

Владеть: навыками расчета параметров срабатывания микропроцессорных систем релейной защиты, настройки реле в соответствии с выбранными установками, определения зоны действия защиты при изменении режимов работы энергосистемы и схемы питания защищаемого объекта.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
Осваиваемая дисциплина		
Б.1.В.06	Микропроцессорные системы релейной защиты	ПК-13; ПСК-1.6
Предшествующие дисциплины		
Б1.В.03	Электронная техника и преобразователи в электроснабжении	ПСК-1.6, ПК-13
Б1.Б.45.01	Контактные сети и линии электропередачи	ПСК-1.1; ПСК-1.5; ПСК-1.6
Б1.В.02	Электрические подстанции	ПК-14; ПСК-1.5; ПСК-1.6
Б1.В.01	Магистральные электрические железные дороги	ПК-14; ПСК-1.2; ПСК-1.3
Б1.Б.45.02	Тяговые трансформаторные подстанции	ПСК-1.1; ПСК-1.5; ПСК-1.6

Б1.Б.45.04	Релейная защита	ПСК-1.6
Б1.В.04	Проектирование контактной сети	ПК-14; ПСК-1.5; ПСК-1.6
ФТД.В.02	Накопители энергии	ПСК-1.6
Дисциплины осваиваемые параллельно		
Б1.Б.45.05	Автоматизация системы электроснабжения	ПСК-1.4; ПСК-1.6
Б1.Б.45.03	Электроснабжение железных дорог	ПСК-1.2; ПСК-1.3; ПСК-1.6
Б1.Б.44	Эффективность инвестиционных проектов	ПК-2; ПК-9; ПК-13
Б1.В.ДВ.04.01	Электроснабжение высокоскоростных магистралей	ПСК-1.6
Последующие дисциплины		
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОК-10; ОК-11; ОК-12; ОК-13; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-18; ПСК-1.1; ПСК-1.2; ПСК-1.3; ПСК-1.4; ПСК-1.5; ПСК-1.6
Б2.Б.04(П)	Производственная (конструкторская практика)	ПК-11; ПК-12; ПК-13

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

3.1 Объем дисциплины (модуля)		3 ЗЕТ																				
3.2 Распределение академических часов по семестрам и видам учебных занятий																						
Вид занятий	№ курса																		Итого			
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10			
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД		
Контактная работа:									11.75	11.75											11.75	11.75
<i>Лекции</i>									6	6											6	6
<i>Лабораторные</i>																						
<i>Практические</i>									4	4											4	4
<i>Консультации</i>									1.75	1.75											1.75	1.75
<i>Инд. работа</i>																						
Контроль									3.75	3.75											3.75	3.75
Сам. работа									92.5	92.5											92.5	92.5
ИТОГО									108	108											108	108

3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося

Форма контроля	Семестр	Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося	
		Вид работы	Нормы времени, час
Экзамен		Подготовка к лекциям	0,5 часа на 1 час аудиторных занятий
		Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям	1 час на 1 час аудиторных занятий
Зачет	5	Подготовка к зачету	9 часов
Курсовой проект		Выполнение курсового проекта	72 часа

Курсовая работа		Выполнение курсовой работы	36 часов
Контрольная работа	5	Выполнение контрольной работы	9 часов
РГР		Выполнение РГР	18 часов
Реферат/эссе		Выполнение реферата/эссе	9 часов

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	К-во ак. часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной форме	
							К-во ак. часов	Форма занятия
	Разде 1. Отличие микропроцессорных защит от электромеханических и электронных защит.							
	Преимущества микропроцессорных защит. Типы микропроцессорных защит тяговой сети НИИЭФА-ЭНЕРГО. Программирование защит. Средства повышения точности и надежности.	Лек	5	6	ОПК-12, ПК-12, ПК-17	Л1.1, Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2		
	Раздел 2. Общие принципы построения цифровых защит и их функциональные возможности							
	Базовые принципы системной методологии построения микропроцессорных защит. Функциональная схема цифровых	Ср	5	8	ОПК-12, ПК-12, ПК-17	Л1.1, Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2		
	Раздел 3. Интеллектуальный терминал ИнТер тяговой сети постоянного тока							
	Структурная схема блока защит и автоматики Основные функции защит, функции автоматики и управления. Функции контроля параметров, регистрация аварийных событий, функции самодиагностики.	Ср	5	8	ОПК-12, ПК-12, ПК-17	Л1.1, Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2		
	Раздел 4. . Интеллектуальный терминал ИнТер тяговой сети переменного тока							
	Структурная блока защит и автоматики Основные функции защит, функции автоматики и управления. Функции контроля параметров, регистрация аварийных событий, функции самодиагностики.	Ср	5	8	ОПК-12, ПК-12, ПК-17	Л1.1, Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2		
	Раздел 5. Структура устройства и особенности аппаратной реализации терминала ИнТер. Дополнительные функции интеллектуальных терминалов ИнТер.							

	Блок защиты и автоматики (БЗА) и блок управления (БУ). Накопление информации, функции связи, сервисные функции	Ср	5	8	ОПК-12, ПК-12, ПК-17	Л1.1, Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2		
	Раздел 6. Техническое обслуживание интеллектуальных терминалов. Универсальная компьютерная система РЕТОМ-5.1							
	Проверка характеристик ИнТер в условиях эксплуатации. Функциональные возможности РЕТОМ-51. Структурная схема	Ср	5	8	ОПК-12, ПК-12, ПК-17	Л1.1, Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2		
	Раздел 7. Практические работы							
	Интеллектуальный терминал ИнТер тяговой сети постоянного тока	Пр	5	2	ОПК-12, ПК-12, ПК-17	Л1.1, Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2		
	Интеллектуальный терминал ИнТер тяговой сети переменного тока	Пр	5	2	ОПК-12, ПК-12, ПК-17	Л1.1, Л1.2 Л1.3, Л2.1, Л2.2		
	Раздел 8 самостоятельная работа	Ср	5	2	ОПК-12, ПК-12, ПК-17	Л1.1, Л1.2 Л1.3, Л2.1,		
	Подготовка к лекциям	Ср	5	3	ОПК-12, ПК-12, ПК-17	Л1.1, Л1.2 Л1.3, Л2.1		
	Подготовка к практическим занятиям	Ср	5	4	ОПК-12, ПК-12, ПК-17	Л1.1, Л1.2 Л1.3, Л2.1,		
	Выполнение курсовой работы	Ср	5	36	ОПК-12, ПК-12, ПК-17	Л1.1, Л1.2 Л1.3, Л2.1,		
	Подготовка к зачету	Ср	5	9	ОПК-12, ПК-12, ПК-17	Л1.1, Л1.2 Л1.3, Л2.1,		

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Оценку «Отлично» (5 баллов) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

Оценку «Хорошо» (4 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

Оценку «Удовлетворительно» (3 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 40% от общего объема заданных тестовых вопросов.

Оценку «Неудовлетворительно» (0 баллов) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 39% от общего объема заданных тестовых вопросов.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО КОНТРОЛЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Собеседование по лабораторным работам и практике проводится только при наличии отчета по выполненным работам.

Оценку «зачтено» – получают обучающиеся, выполнившие все физические измерения в соответствии с требованиями лабораторной работы, правильно выполнившие все необходимые расчеты по обработке результатов измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы, оформившие отчет о выполнении лабораторной работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором представлены все результаты измерений, сделаны все необходимые расчеты без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы, а также грамотно ответившие на 60 % и более теоретических вопросов преподавателя по теме данной лабораторной работы.

Оценку «незачтено» - получают обучающиеся, не выполнившие все физические измерения в соответствии с требованиями лабораторной работы, либо не выполнившие правильно все необходимые расчеты по обработке результатов измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы, либо не оформившие отчет о выполнении лабораторной работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, либо не ответившие на 60 % и более теоретических вопросов преподавателя по теме данной лабораторной работы.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО КОНТРОЛЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Оценку «зачтено» – получают обучающиеся, самостоятельно выполнившие и оформившие расчеты конкретной задачи с ее подробным описанием в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенных расчетов без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы, а также грамотно

ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

Оценку «незачтено» – получают обучающиеся, если работа выполнена не самостоятельно или не соответствует требованиям (содержит ошибки, в том числе по оформлению, отсутствуют выводы) либо не сумевшие ответить на 2/3 вопросов преподавателя.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Критерии формирования оценок по написанию и защите курсовой работы

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенного анализа, сделаны обобщающие выводы и предложены рекомендации в соответствии с тематикой курсовой работы, а также грамотно и исчерпывающе ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенного анализа, сделаны обобщающие выводы и предложены рекомендации в соответствии с тематикой курсовой работы. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил не более двух ошибок.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил более трёх

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – ставится за курсовую работу, если число ошибок и недочетов превысило удовлетворительный уровень компетенции. либо не сумевшие ответить на 2/3 вопросов преподавателя.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ЭКЗАМЕНУ

«**Отлично**» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«**Хорошо**» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«**Удовлетворительно**» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«**Неудовлетворительно**» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

5.3 Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тематика курсовой работы

Тема 1. Проект селективной релейной защиты межподстанционной зоны тяговой сети переменного тока с интеллектуальными терминалами ИнТер.

Вопросы к зачету:

1 Виды измерительных преобразователей. Трансформаторы тока и напряжения. Основные определения.

2 Трансформатор тока. Принципиальная схема и схема замещения трансформатора тока.

3 Построение векторной диаграммы трансформатора тока.

4 Погрешности трансформатора тока. Токовая погрешность, угловая погрешность, относительная токовая погрешность, полная погрешность.

5 Определение режима работы трансформатора тока, обеспечивающего минимальную погрешность преобразования первичного тока во вторичный.

6 Влияние величины тока в первичной обмотке трансформатора тока на погрешность преобразования тока. Диаграмма токов.

7 Оценка предельной величины первичного тока. Понятие предельной кратности тока K_{10} и $K_{10ном}$.

8 Основные требования к трансформаторам тока.

- 9 Витковый коэффициент трансформации и коэффициент трансформации тока Ктт.
- 10 Определение оптимальной величины коэффициента трансформации Ктт.
- 11 Схема соединений трансформатора тока и обмоток реле тока в звезду. Коэффициент схемы. Условия срабатывания реле.
- 12 Трансформатор напряжения. Определение. Принципиальная схема однофазного трансформатора напряжения.
- 13 Основные соотношения величин в трансформаторе напряжения. Витковый коэффициент трансформации и коэффициент трансформации напряжения.
- 14 Определение режима работы трансформатора напряжения, обеспечивающего минимальную погрешность преобразования первичного напряжения во вторичное.
- 15 Схема соединения трансформаторов напряжения в звезду.
- 16 Емкостной измерительный преобразователь. Схема и принцип работы.
- 17 Согласующие трансформаторы тока. Схема подключения полупроводниковых защит к трансформатору тока.
- 18 Согласующие трансформаторы напряжения. Схема подключения полупроводниковых защит к трансформатору напряжения.
- 19 Измерительная схема для релейной защиты, реагирующей на ток и напряжение.
- 20 Основные виды повреждений линий в трехфазных сетях и их причины.
- 21 Изменение тока короткого замыкания во времени. Понятие ударного тока.
- 22 Основные виды ненормальных режимов работы электрических сетей и их причины.
- 23 Влияние переходных процессов на устройства релейной защиты и автоматики.
- 24 Максимальная токовая (не направленная) защита радиальных линий с односторонним питанием. Схема и принцип работы.
- 25 Принципиальная схема максимальной направленной защиты. Принцип действия. Ток срабатывания пусковых токовых реле МНЗ.
- 26 Максимальная направленная защита кольцевых линий. Схема и принцип действия.
- 27 Определение тока срабатывания максимальной направленной защиты. Коэффициенты отстройки, запаса и возврата.
- 28 Определение коэффициента чувствительности максимальной токовой защиты.
- 29 Защита трансформаторов. Типы защит трансформаторов и основные условия их работы.
- 30 Защита трансформаторов, не имеющих выключателей на стороне высшего напряжения. Способы отключения поврежденного трансформатора.
- 31 Повреждения и ненормальные режимы работы электродвигателей. Перегрузка и обрыв фазы.
- 32 Типы защит электродвигателей. Токовая отсечка.
- 33 Одно релейная однофазная схема отсечки для электродвигателей мощностью до 2 МВт.
- 34 Двух релейная двухфазная схема токовой отсечки для электродвигателей мощностью 2 ... 5 МВт.
- 35 Схема продольной дифференциальной защиты для электродвигателей мощностью свыше 5 МВт.
- 36 Защита электродвигателей от перегрузки. Настройка выдержки времени срабатывания от пускового тока.

5.4 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Описание процедуры оценивания выполнения практических заданий:

После проведения практических занятий обучающийся предоставляет отчет с выполненными заданиями. Отчет принимается, если все задания выполнены в соответствии с требованиями п.5.2. Если имеются ошибки, в том числе и по оформлению, то обучающийся должен переделать отчет и сдать его повторно.

Описание процедуры оценивания «Защита курсовой работы»

Оценивание итогов лабораторной работы проводится преподавателем, ведущим лабораторные работы. По результатам проверки отчета по лабораторной работе обучающийся допускается к его защите при

условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если содержание отчета не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать отчет с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты отчета, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты. Защита отчета по лабораторной работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о

Описание процедуры оценивания «Тестирование».

Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>). Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Экзамен».

К зачету допускаются обучающиеся выполнившие все лабораторные работы и получившие по ним «зачет». В случае выполнения всех лабораторных работ, но при отсутствии «зачета» по ним, по усмотрению ведущего преподавателя, обучающийся может быть допущен к зачету, но при этом ему будут заданы дополнительные вопросы по темам не зачтенных лабораторных работ, в независимости от формы проведения зачета.

Зачет принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Зачет проводится как в форме устного собеседования с преподавателем, так и в форме тестирования (по выбору преподавателя).

При проведении зачета в форме собеседования преподаватель задает ряд вопросов, позволяющих оценить уровень освоения дисциплины обучающимся. Опрос обучающегося не должен превышать 0,25 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями описанными в пункте 5.2.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	Фигурнов, Е.П	Релейная защита : Учебник для вузов ж.-д. трансп.	Москва : ИПК "Желдориздат", 2002. – 720 с. – ISBN 5-94069-013-0	УМЦ на ЖДТ
Л1.2	Капралова, М.А. –	Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения : учеб. пособие	Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. – 110 с. – ISBN 978-5-907055-19-3	УМЦ на ЖДТ
Л1.3	Фигурнов, Е.П	Релейная защита : Учебник для вузов ж.-д. трансп.	Москва : ИПК "Желдориздат", 2002. – 720 с. – ISBN 5-94069-013-0	УМЦ на ЖДТ
	Капралова, М.А.	Устройство и эксплуатация систем релейной защите и автоматизированных систем управления : учеб. пособие	Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. – 87 с. – ISBN 978-5-907055-50-6	УМЦ на ЖДТ

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во
Л2.1	Жарков, Юрий Иванович. / Ю.И. Жарков, В.Г. Лысенко, Е.А. Стороженко; Под ред. Ю.И. Жаркова.	Автоматизация диагностирования систем релейной защиты и автоматики электроустановок : монография	М. : Маршрут, 2005. - 178 с.	ЭИ
Л2.2	В. В. Кривенков, В. Н. Новелла. -	Релейная защита и автоматика систем электроснабжения : Учебное пособие для вузов	М.: Энергоиздат, 1981. -328 с.:а-ил	ЭИ

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Наименование ресурса	Эл.адрес
Э1	Информационно-образовательная среда университета	http://do.samgups.ru/moodle/
Э2	Электронные ресурсы библиотеки СамГУПС	http://www.samgups.ru/lib/elektronn/ye-resursy/

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Изучение дисциплины «Основы компьютерного моделирования и проектирования позволяет применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта, освоить технологии компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ.

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимо: систематически посещать лекционные занятия; активно участвовать в обсуждении предложенных вопросов и выполнить лабораторные работы; выполнить контрольную работу; успешно пройти все формы текущего контроля; успешно пройти промежуточную аттестацию (вопросы прилагаются п.5.3).

Для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо использовать: материалы лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу; ресурсы информационно -телекоммуникационной сети "Интернет"; электронные материалы; информационно-образовательную среду университета.

Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа обучающихся, которая может осуществляться как индивидуально, так и под руководством обучающего. Данная работа предполагает самостоятельное изучение обучающимся отдельных тем (см. п.4), дополнительную подготовку к каждому лекционному и практическому занятию.

Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении учебных и творческих задач.

Цель самостоятельной работы - научить обучающегося осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы повысить уровень освоения компетенций, а также привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Программное обеспечение необходимо для выполнения лабораторных и практических работ и для выполнения и оформления контрольной работы

8.1 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

8.1.1	Пакет Microsoft Office
8.1.2	Пакет Компас
8.1.3	Размещение учебных материалов в разделе «Основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения» системы обучения Moodle http://do.samgups.ru/moodle/
8.1.4	Электронные ресурсы библиотеки СамГУПС http://www.samgups.ru/lib/elektronnye-resursy/

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория для проведения занятий лекционного типа - Помещение №4134 Лекционная аудитория Кабинет «Организации движения и управления на транспорте»

- Стол ученический – 30 шт.
- Стул ученический – 62 шт.
- Стол компьютерный - 1 шт.
- Экран – 1 шт.
- Мультимедиа проектор – 1шт.

Аудитория для проведения занятий семинарского типа - Помещение №4407 Кабинет «Электроснабжения»

- Стол ученический – 24 шт.
- Стул ученический – 48 шт.
- Стол компьютерный - 1 шт.

. Перечень лабораторного оборудования

Лаборатория - Помещение № 1103 Лаборатория «Релейной защиты и автоматических систем управления устройствами электроснабжения»

- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- образцы реле и аппаратуры вторичной коммутации;
- схемы релейной защиты;
- лабораторные стенды по релейной защите «Исследование схем соединения обмоток трансформаторов тока и реле», «Испытание промежуточных, указательных реле и реле времени», «Настройка установок и проверка работы ступенчатой токовой защиты линии», «Испытание направленной максимальной токовой защиты на постоянном оперативном токе», «Настройка и проверка работы дифференциальной поперечной защиты линий», «Проверка работы дифференциальной защиты трансформатора».

1. «Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения РЗАСЭС.001 РБЭ (936.3)»

2. «Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения на основе программируемого контроллера» РЗАСЭСПК.001 РБЭ (936.1)

3. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения

4. Релейная защита и автоматика