Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электрических станций

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН
к.т.н., А.В. Белоглазов
“31” 08 2020 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДИСЦИПЛИНЫ

Современные средства релейной защиты

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем

Новосибирск 2020

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Современные средства релейной защиты представлена в Таблице. Результаты обучения по дисциплине соотнесены с уровнями сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов. Индикаторы достижения компетенций, измеряемых с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Таблица

Формируемые компетенции	**Индикаторы компетенций**	**Темы**	**Этапы оценки компетенций и соотнесенных с ними индикаторов**	
			Мероприятия текущего контроля (РГЗ)	**Промежуточная аттестация (зачет)**
ПК-1.В/ПР Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей	2. Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	Введение. Цели дисциплины. Предмет дисциплины. Структура дисциплины. Её связь с другими дисциплинами учебного плана. Алгоритмы функционирования релейной защиты и их реализация на современной цифровой технике. Построение цифровых токовых, дистанционных и дифференциальных защит. Алгоритмы функционирования релейной защиты на основе новых методов обработки сигналов, недоступных аналоговой технике. Методы теории распознавания образов в построении алгоритмов современных средств релейной защиты Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы. Теорема дискретизации. Цифровая фильтрация сигналов. Применение цифровых фильтров в современных цифровых УРЗА.		Зачёт, вопросы 1–6, 15–20, 24, 29
ПК-2.В/ПР Способен планировать и выполнять физические или математические эксперименты, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде статей или патентов	1. Разрабатывает план экспериментальной работы	Алгоритмы распознавания внутренних и внешних коротких замыканий для дифференциальных защит сосредоточенных объектов (генераторов, трансформаторов, сборных шин, ошиновок). Алгоритмы функционирования релейной защиты и их реализация на современной цифровой технике. Построение цифровых токовых, дистанционных и дифференциальных защит. Алгоритмы функционирования релейной защиты на основе новых методов обработки сигналов, недоступных аналоговой технике. Методы теории распознавания образов в построении алгоритмов современных средств релейной защиты Алгоритмы функционирования цифровых токовых защит. Цифровые токовые отсечки, цифровые МТЗ, цифровые токовые защиты с интегрально-зависимой выдержкой времени. Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы. Теорема дискретизации, частота Найквиста. Принципы представления информации в вычислительных устройствах: Цифровая фильтрация сигналов. Основные характеристики цифровых фильтров, типы цифровых фильтров. Использование средств пакета MatLab для анализа и синтеза цифровых фильтров. Применение цифровых фильтров в современных цифровых УРЗА	РГЗ, все разделы	Зачёт, вопросы 7–14, 21–23, 25–28, 30

		(выделение гармонических составляющих в сигналах тока и напряжения, необходимых для алгоритмов функционирования УРЗА; замер средних и действующих значений сигналов). Цифровые фильтры. Цифровая фильтрация сигналов. Основные характеристики цифровых фильтров, типы цифровых фильтров. Использование средств пакета MatLab для анализа и синтеза цифровых фильтров.		
ПК-2.В/ПР Способен планировать и выполнять физические или математические эксперименты, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде статей или патентов	2. Выполняет физические или математические эксперименты	Алгоритм функционирования цифровых дифференциальных защит Алгоритмы отстройки дифференциальных защит трансформаторов от бросков тока намагничивания. Алгоритмы функционирования цифровых дистанционных защит Алгоритмы функционирования цифровых токовых защит. Цифровые токовые отсечки, цифровые МТЗ, цифровые токовые защиты с интегрально-зависимой выдержкой времени. Принципы представления информации в вычислительных устройствах: использование двоичной системы счисления, понятия бита, байта, машинного слова; представление целых чисел без учёта знака и с учётом знака (прямой, дополнительный, обратный и смещённые коды), представление дробных чисел (форматы с фиксированной и плавающей точкой). Использование шестнадцатеричной системы счисления в микропроцессорных устройствах, её удобная связь с двоичной системой счисления. Цифровая фильтрация сигналов. Основные характеристики цифровых фильтров, типы цифровых фильтров. Использование средств пакета MatLab для анализа и синтеза цифровых фильтров. Применение цифровых фильтров в современных цифровых УРЗА (выделение гармонических составляющих в сигналах тока и напряжения, необходимых для алгоритмов функционирования УРЗА; замер средних и действующих значений сигналов).	РГЗ, все разделы	Зачёт, вопросы 7–14, 21–23, 25–28, 30
ПК-3.В/ПР Способен формулировать технические задания и использовать средства автоматизации при проектировании объектов профессиональной деятельности	3. Использует средства автоматизации при проектировании	Алгоритм функционирования цифровых дифференциальных защит Алгоритмы отстройки дифференциальных защит трансформаторов от бросков тока намагничивания. Алгоритмы распознавания внутренних и внешних коротких замыканий для дифференциальных защит сосредоточенных объектов (генераторов, трансформаторов, сборных шин, ошиновок). Алгоритмы функционирования цифровых дистанционных защит Алгоритмы функционирования цифровых токовых защит. Цифровые токовые отсечки, цифровые МТЗ, цифровые токовые защиты с интегрально-зависимой выдержкой времени. Принципы представления информации в вычислительных устройствах: использование двоичной системы счисления, понятия бита, байта, машинного слова; представление целых чисел без учёта знака и с учётом знака (прямой, дополнительный,		Зачёт, вопросы 7–14, 21–23, 25–28, 30

		обратный и смещённые коды), представление дробных чисел (форматы с фиксированной и плавающей точкой). Использование шестнадцатеричной системы счисления в микропроцессорных устройствах, её удобная связь с двоичной системой счисления. Цифровая фильтрация сигналов. Основные характеристики цифровых фильтров, типы цифровых фильтров. Использование средств пакета MatLab для анализа и синтеза цифровых фильтров. Применение цифровых фильтров в современных цифровых УРЗА (выделение гармонических составляющих в сигналах тока и напряжения, необходимых для алгоритмов функционирования УРЗА; замер средних и действующих значений сигналов).		
ПК-4.В/ПР Способен выбирать серийные или проектировать новые объекты профессиональной деятельности	2. Формирует проектные решения для новых объектов	Алгоритм функционирования цифровых дифференциальных защит Алгоритмы функционирования цифровых дистанционных защит Алгоритмы функционирования цифровых токовых защит. Цифровые токовые отсечки, цифровые МТЗ, цифровые токовые защиты с интегрально-зависимой выдержкой времени. Цифровая фильтрация сигналов. Основные характеристики цифровых фильтров, типы цифровых фильтров. Использование средств пакета MatLab для анализа и синтеза цифровых фильтров. Применение цифровых фильтров в современных цифровых УРЗА (выделение гармонических составляющих в сигналах тока и напряжения, необходимых для алгоритмов функционирования УРЗА; замер средних и действующих значений сигналов).	РГЗ, все разделы	Зачёт, вопросы 1–6, 15–20, 24, 29
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи	Алгоритм функционирования цифровых дифференциальных защит Алгоритмы отстройки дифференциальных защит трансформаторов от бросков тока намагничивания. Алгоритмы распознавания внутренних и внешних коротких замыканий для дифференциальных защит сосредоточенных объектов (генераторов, трансформаторов, сборных шин, ошиновок). Алгоритмы функционирования релейной защиты и их реализация на современной цифровой технике. Построение цифровых токовых, дистанционных и дифференциальных защит. Алгоритмы функционирования релейной защиты на основе новых методов обработки сигналов, недоступных аналоговой технике. Методы теории распознавания образов в построении алгоритмов современных средств релейной защиты Алгоритмы функционирования цифровых дистанционных защит Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы. Теорема дискретизации (теорема Котельникова), частота Найквиста. Введение. Цели дисциплины. Предмет дисциплины. Структура дисциплины. Её связь с другими дисциплинами учебного плана. БРС. Рекомендуемая литература. Принципы представления информации в	РГЗ, все разделы	Зачёт, вопросы 7–14, 21–23, 25–28, 30

		вычислительных устройствах: использование двоичной системы счисления, понятия бита, байта, машинного слова; представление целых чисел без учёта знака и с учётом знака (прямой, дополнительный, обратный и смещённые коды), представление дробных чисел (форматы с фиксированной и плавающей точкой). Использование шестнадцатеричной системы счисления в микропроцессорных устройствах, её удобная связь с двоичной системой счисления. Цифровая фильтрация сигналов. Основные характеристики цифровых фильтров, типы цифровых фильтров. Использование средств пакета MatLab для анализа и синтеза цифровых фильтров. Цифровые фильтры. Цифровая фильтрация сигналов. Основные характеристики цифровых фильтров, типы цифровых фильтров. Использование средств пакета MatLab для анализа и синтеза цифровых фильтров. Применение цифровых фильтров в современных цифровых УРЗА (выделение гармонических слагающих в сигналах тока и напряжения, необходимых для алгоритмов функционирования УРЗА; замер средних и действующих значений сигналов).		
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	3. Формирует возможные варианты решения задач	Алгоритм функционирования цифровых дифференциальных защит Алгоритмы отстройки дифференциальных защит трансформаторов от бросков тока намагничивания. Алгоритмы распознавания внутренних и внешних коротких замыканий для дифференциальных защит сосредоточенных объектов (генераторов, трансформаторов, сборных шин, ошиновок). Алгоритмы функционирования релейной защиты и их реализация на современной цифровой технике. Построение цифровых токовых, дистанционных и дифференциальных защит. Алгоритмы функционирования релейной защиты на основе новых методов обработки сигналов, недоступных аналоговой технике. Методы теории распознавания образов в построении алгоритмов современных средств релейной защиты Алгоритмы функционирования цифровых дистанционных защит Алгоритмы функционирования цифровых токовых защит. Цифровые токовые отсечки, цифровые МТЗ, цифровые токовые защиты с интегрально-зависимой выдержкой времени. Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы. Теорема дискретизации. Принципы представления информации в вычислительных устройствах: использование двоичной системы счисления, понятия бита, байта, машинного слова; представление целых чисел без учёта знака и с учётом знака (прямой, дополнительный, обратный и смещённые коды), представление дробных чисел (форматы с фиксированной и плавающей точкой). Использование шестнадцатеричной системы	РГЗ, все разделы	Зачёт, вопросы 7–14, 21–23, 25–28, 30

		счисления в микропроцессорных устройствах, её удобная связь с двоичной системой счисления. Цифровая фильтрация сигналов. Основные характеристики цифровых фильтров, типы цифровых фильтров. Использование средств пакета MatLab для анализа и синтеза цифровых фильтров. Применение цифровых фильтров в современных цифровых УРЗА (выделение гармонических составляющих в сигналах тока и напряжения, необходимых для алгоритмов функционирования УРЗА; замер средних и действующих значений сигналов). Цифровые фильтры. Цифровая фильтрация сигналов. Основные характеристики цифровых фильтров, типы цифровых фильтров. Использование средств пакета MatLab для анализа и синтеза цифровых фильтров.		

2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Уровни сформированности компетенций проверяется при проведении мероприятий текущей аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчётно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ, контрольной работы.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре в форме зачёта, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК-1.В/ПР, ПК-2.В/ПР, ПК-3.В/ПР, ПК-4.В/ПР, УК-1 и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Зачёт проводится в устной форме, по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса из разных разделов дисциплины. Таким образом, проверяется уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной.

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно оценить уровни сформированности компетенций ПК-1.В/ПР, ПК-2.В/ПР, ПК-3.В/ПР, ПК-4.В/ПР, УК-1, закрепленных за дисциплиной

3. Общая характеристика уровней освоения компетенций

Продвинутый. Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной, оценен числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

Базовый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими

погрешностями. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной, оценен числом баллов в пределах базового уровня.

Пороговый. Теоретическое содержание курса освоено, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы с сформированы с незначительными пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной, оценен числом баллов в пределах порогового уровня.

Ниже порогового. Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной, оценен числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.