

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Самарский государственный технический университет» $(\Phi \Gamma EOV BO \ «Сам \Gamma T У»)$

| УТВ | ЕРЖДА | Ю: | | |
|-----|--------|-----------|---------------------|------|
| Про | ректор | по учебно | й рабо [.] | те |
| | | / 0. | В. Юсуг | това |
| п | п | | 20 | г. |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.01.02 «Цифровые пусковые и измерительные органы релейной защиты»

| Код и направление подготовки (специальность) | 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника |
|--|---|
| Направленность (профиль) | Релейная защита, автоматизация и управление режимами электроэнергетических систем |
| Квалификация | Магистр |
| Форма обучения | Заочная |
| Год начала подготовки | 2023 |
| Институт / факультет | Электротехнический факультет (ЭТФ) |
| Выпускающая кафедра | кафедра "Электрические станции" |
| Кафедра-разработчик | кафедра "Электрические станции" |
| Объем дисциплины, ч. / з.е. | 72 / 2 |
| Форма контроля (промежуточная аттестация) | Зачет |

Б1.В.ДВ.01.02 «Цифровые пусковые и измерительные органы релейной защиты»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 147 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук

(должность, степень, ученое звание)

Заведующий кафедрой

С.В Петровский

(ΦΝΟ)

А.С. Ведерников, кандидат технических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебнометодической комиссии)

Руководитель образовательной программы

В.Н Овсянников, кандидат технических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

А.С. Ведерников, кандидат технических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми | |
|---|-----|
| результатами освоения образовательной программы | . 4 |
| 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы | 4 |
| 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 | 5 |
| 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного і | на |
| них количества академических часов и видов учебных занятий | 5 |
| 4.1 Содержание лекционных занятий | 6 |
| 4.2 Содержание лабораторных занятий | 6 |
| 4.3 Содержание практических занятий | . 6 |
| 4.4. Содержание самостоятельной работы | 6 |
| 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) | . 7 |
| 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса | |
| по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения | . 8 |
| 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз | |
| данных, информационно-справочных систем | . 8 |
| 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса | 3 |
| по дисциплине (модулю) | |
| 9. Методические материалы | 9 |
| 10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) | 11 |

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции) |
|--|--|--|---|
| | Профе | ссиональные компетенции | |
| Не предусмотрено | ПК-2 Способен управлять деятельностью по техническому обслуживанию устройств и комплексов релейной защиты и автоматики | ПК-2.2 Понимает схемы оперативного тока электрических станций и подстанций | Владеть Навыками определения уставки устройств релейной защиты и автоматики. Навыком выбирать эффективные средства цифровой релейной защиты и автоматики по заданным. |
| | | | Знать Устройство и принцип действия электрических аппаратов, применяемых в качестве средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электроэнергетических систем. Методы расчёта основных параметров и характеристик средств релейной защиты и автоматики. |
| | | | Уметь Определять уставки устройств цифровой релейной защиты и автоматики. Производить выбор и применять элементы релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем по заданным методикам |

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: базовая часть

| Код комп етенц ии | п Предшествующие нц дисциплины | Параллельно осваиваемые дисциплины | Последующие дисциплины | |
|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------|--|
|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------|--|

| ПК-2 | | Источники и схемы оперативного тока электрических станций и подстанций; Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики; Надежность устройств релейной защиты и автоматики; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Производственная практика: проектная практика; Устройства телемеханики и телесигнализации |
|------|--|--|
|------|--|--|

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

| Вид учебной работы | Всего часов / часов в электронной форме | 1 семестр часов / часов в электронной форме |
|---|--|---|
| Аудиторная контактная работа (всего), в том числе: | 4 | 4 |
| Лекции | 2 | 2 |
| Практические занятия | 2 | 2 |
| Внеаудиторная контактная работа, КСР | 2 | 2 |
| Самостоятельная работа (всего), в том числе: | 62 | 62 |
| подготовка к зачету | 12 | 12 |
| подготовка к лекциям | 25 | 25 |
| подготовка к практическим занятиям | 25 | 25 |
| Контроль | 4 | 4 |
| Итого: час | 72 | 72 |
| Итого: з.е. | 2 | 2 |

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

| Nº | Наименование раздела дисциплины | | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы | | | | |
|---------|---|----|---|----|-----|----------------|--|
| раздела | | лз | ЛР | П3 | СРС | Всего часов | |
| 1 | Цифровые пусковые и измерительные органы релейной защиты | 2 | 0 | 2 | 62 | 66 | |

| КСР | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
|----------|---|---|---|----|----|
| Контроль | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Итого | 2 | 0 | 2 | 62 | 72 |

4.1 Содержание лекционных занятий

| № занятия | Наименование раздела | Тема лекции | Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Количество часов / часов в электронной форме |
|-------------------|--|---|--|--|
| 1 | Цифровые пусковые и измерительные органы релейной защиты | ТЕМА 1.2 Микропроцессор. Структура МП- системы | 1 семестр Показывается структурная схема микропроцессора, составляющие его узлы и как они работают. | 2 |
| Итого за семестр: | | | | 2 |
| Итого: | | | | 2 |

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

| № занятия | Наименование раздела | Тема практического занятия | Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) 1 семестр | Количество часов / часов в электронной форме |
|-------------------|---|---|--|--|
| 1 | Цифровые пусковые и измерительные органы релейной защиты | Тема 1 Работа цифровых трансформаторов тока. | Логические элементы цифровой релейной защиты. тока. Логические элементы цифровой релейной защиты. Приводится принцип работы цифровых трансформаторов | 2 |
| Итого за семестр: | | | | 2 |
| Итого: | | | | 2 |

4.4. Содержание самостоятельной работы

| Наименование раздела Вид самостоятельной работы | Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Количество часов |
|---|---|---------------------|
|---|---|---------------------|

| | | 1 семестр | |
|--|---|---|----|
| Цифровые пусковые и измерительные органы релейной защиты | Прорабатывается работа всех микропроцессорных устройств релейной защиты | Схемы, принцип работы цифровых микропроцессорных релейных защит | 62 |
| | | Итого за семестр: | 62 |
| | | Итого: | 62 |

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

| № п/п | Библиографическое описание | Pecypc HTБ CaмГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.) | | | |
|-----------------|--|--|--|--|--|
| | Основная литература | | | | |
| 1 | Андреев, В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения : Учеб 5-е изд.,стер М., Высш.шк., 2007 639 с. | Электронный ресурс | | | |
| 2 | Кожевникова, Е.С. Основы релейной защиты и автоматики энергосистем: учеб. пособие / Е.С. Кожевникова, С. Н. Синельникова; Самар.гос.техн.ун-т, Электрические станции Camapa, 2011 216 с Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1269 | Электронный ресурс | | | |
| 3 | Кулаков, П.А. Микропроцессорные защиты блоков «генератортрансформатор» : учеб.пособие / П. А. Кулаков, М. О. Скрипачев, О. Н. Шелушенина; Самар.гос.техн.ун-т, Электрические станции Самара, 2013 115 с Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1155 | Электронный ресурс | | | |
| 4 | Микропроцессорные устройства релейной защиты элементов энергетической системы : учеб. пособие / Самар.гос.техн.ун-т, Электрические станции; сост. О. Н. Шелушенина Самара, 2013 92 сРежим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1147 | Электронный ресурс | | | |
| 5 | Применение и техническое обслуживание микропроцессорных устройств на электростанциях и в электросетях М.: Изд-во НЦ ЭНАС // Ч.3: Испытательные установки для проверки устройств релейной защиты и автоматики (серии "Уран","Нептун","Сатурн") 96 с. | Электронный ресурс | | | |
| 6 | Релейная защита элементов электрической станции : метод. указания для курсового проектирования по дисциплинам "Релейная защита электроэнергетических систем" и "Микропроцессорные защиты оборудования электрических станций" / Самар.гос.техн.ун-т, Электрические станции; сост.: О. Н. Шелушенина, Е. М. ШишковСамара, 2014 20 с Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1773 | Электронный ресурс | | | |
| | Дополнительная литература | | | | |
| 7 | Дьяков, А.Ф. Микропроцессорная релейная защита и автоматика электроэнергетических систем : Учеб.пособие / А.Ф.Дьяков,Н.И.Овчаренко М., Изд-во МЭИ, 2000 198 с. | Электронный ресурс | | | |
| 8 | Ульяницкий, Е.М. Микропроцессорная система релейной защиты энергоблоков / Отв.ред.:В.В.Михайлов Ростов н/Д, Изд-во Ростов.ун-та, 1990 157 с. | Электронный ресурс | | | |

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

| № п/п | Наименование | Производитель | Способ распространения |
|-----------------|--|---------------------------|---------------------------|
| 1 | Microsoft Office 2007 Open License Academic | Microsoft (Зарубежный) | Лицензионное |
| 2 | Microsoft Windows XP Professional операционная система | Microsoft (Зарубежный) | Лицензионное |

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование | Краткое описание | Режим доступа |
|-----------------|---|---|---|
| 1 | Электронная библиотека изданий СамГТУ | http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe | Российские базы данных ограниченного доступа |
| 2 | ЭБС "Лань" | http://e.lanbook.com/ | Российские базы данных ограниченного доступа |
| 3 | РОСПАТЕНТ | http://www1.fips.ru/ | Российские базы данных ограниченного доступа |
| 4 | eLIBRARY.ru | http://www.eLIBRARY.ru/ | Российские базы данных ограниченного доступа |
| 5 | ВИНИТИ – Всероссийский Институт научной и технической информации | | Российские базы данных ограниченного доступа |

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитория для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения и оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук), звукоусиливающее оборудование

(микрофон), наглядные и учебно-методические пособия, тематические иллюстрации.

Практические занятия

Аудитория для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами (проектор, экран, компьютер / ноутбук, звукоусиливающее оборудование).

Лабораторные занятия

Аудитория для лабораторных занятий укомплектованы специализированными стендами для выполнения лабораторных работ, методическими и учебными пособиями, тематическими иллюстрациями.

Самостоятельная работа

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены рабочие места в читальных залах научно-технической библиотеки и компьютерных классах ресурсы информационно-вычислительного центра ФГБОУ ВО «СамГТУ», оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной информационной образовательной среде.

Помещения

для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интеренет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);

- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

- 1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
 - 2. проработка конспекта лекции;
 - 3. чтение рекомендованной литературы;
 - 4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
 - 5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией,

способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Цифровые пусковые и измерительные органы релейной защиты»

Фонд оценочных средств по дисциплине

Б1.В.ДВ.01.02 «Цифровые пусковые и измерительные органы релейной защиты»

| Код и направление подготовки (специальность) | 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника Релейная защита, автоматизация и управление режимами электроэнергетических систем | | |
|---|---|--|--|
| Направленность (профиль) | | | |
| Квалификация | Магистр Заочная 2023 Электротехнический факультет (ЭТФ) | | |
| Форма обучения | | | |
| Год начала подготовки | | | |
| Институт / факультет | | | |
| Выпускающая кафедра | кафедра "Электрические станции" | | |
| Кафедра-разработчик | кафедра "Электрические станции" | | |
| Объем дисциплины, ч. / з.е. | 72 / 2 | | |
| Форма контроля (промежуточная аттестация) | Зачет | | |

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции) |
|--|--|--|---|
| | Профе | ссиональные компетенции | |
| Не предусмотрено | ПК-2 Способен управлять деятельностью по техническому обслуживанию устройств и комплексов релейной защиты и автоматики | ПК-2.2 Понимает схемы оперативного тока электрических станций и подстанций | Владеть Навыками определения уставки устройств релейной защиты и автоматики. Навыком выбирать эффективные средства цифровой релейной защиты и автоматики по заданным. |
| | | | Знать Устройство и принцип действия электрических аппаратов, применяемых в качестве средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электроэнергетических систем. Методы расчёта основных параметров и характеристик средств релейной защиты и автоматики. |
| | | | Уметь Определять уставки устройств цифровой релейной защиты и автоматики. Производить выбор и применять элементы релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем по заданным методикам |

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

| Код индикатора достижения компетенции | Результаты обучения | Оценочные средства | Текущий контрол ь успевае мости | Промеж уточная аттестац ия |
|--|---------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| Цифровые пусковые и измерительные органы релейной защиты | | | | |

| ПК-2.2 Понимает схемы оперативного тока электрических станций и подстанций | Уметь Определять уставки устройств цифровой релейной защиты и автоматики. Производить выбор и применять элементы релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем по заданным методикам | Контрольные вопросы по дисциплине | Да | Да |
|--|---|---|----|----|
| | Знать Устройство и принцип действия электрических аппаратов, применяемых в качестве средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электроэнергетических систем. Методы расчёта основных параметров и характеристик средств релейной защиты и автоматики. | Контрольные вопросы по дисциплине | Да | Да |
| | Владеть Навыками определения уставки устройств релейной защиты и автоматики. Навыком выбирать эффективные средства цифровой релейной защиты и автоматики по заданным. | Контрольные вопросы по дисциплине | Да | Да |

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Экзаменационные вопросы

2.2. Формы промежуточной аттестации

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

- 1. Какие элементы входят и в структурную схему цифрового устройства релейной защиты.
- 2. Какие элементы входят в структуру микропроцессорной системы (АЛУ, регистры
- схемы управления МП, быстродействие микропроцессорных систем).
- 3. Как выполняются входные преобразователи аналоговых сигналов.
- 4. Как выполняется преобразование аналоговых сигналов в цифровой вид.
- 5. Как выполняются цифро-аналоговые преобразователи.
- 6. Как выполняются входные преобразователи дискретных сигналов.
- 7. Выходные релейные преобразователи цифровых реле.
- 8. Как выполняются средства отображения информации в цифровых реле.
- 9. Назначение блока питания в цифровых реле. Типы блока питания.
- 10. Какие полупроводниковые запоминающие устройства Вы знаете. Их назначение.
- 11. Какие интерфейсы и каналы связи предусмотрены в цифровых реле.
- 12. Как осуществляется последовательное и параллельное преобразование контролируемых сигналов. Сколько и каких входных аналоговых каналов может быть в одном терминале защиты.
- 13. Как выполняется в ЦИО вычисление векторов по мгновенным значениям сигналов.
- 14. Характеристики ЦИО на основе выборок мгновенных значений сигналов.
- 15. Характеристики ЦИО на основе ортогональных составляющих.
- 16. Выполнение ЦИО на основе симметричных составляющих.
- 17. Как выполняется аналоговая фильтрация сигналов в ЦИО.
- 18. Структура цифровой фильтрации сигналов.
- 19. Импульсная характеристика цифрового фильтра.
- 20. Частотные характеристики и передаточные функции цифровых фильтров.
- 21. Как выполняется разложение периодических функций в ряд Фурье.
- 22. Как выполняется цифровая обработка сигналов на основе вычисления ортогональных составляющих.
- 23. Особенности цифровой обработки на основе вычисления ортогональных составляющих несинусоидальных величин.
- 24. Как определяется длительность периода наблюдения периодического сигнала
- 25. Как влияет насыщение трансформаторов тока на работу цифрового реле.
- 26. Как определяется (от чего зависит) собственное время срабатывания цифрового

реле.

- 27. Какие существуют пути проникновения помех в цифровые реле и линии связи.
- 28. Как защищаются от помех цифровые реле и линии связи.
- 29. Как производится испытание аппаратуры на помехоустойчивость.
- 30. Какие факторы влияют на надежность функционирования цифровых устройств РЗА.
- 31. Какие способы повышения надежности цифровых релейных защит Вы знаете.
- 32. Что входит в обслуживание цифровых реле.
- 33. Какие функции АСУ ТП реализуются в терминалах цифровых устройств РЗА

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Описание шкал оценивания

Учебная дисциплина как правило формирует несколько компетенций соответствии с планом работы, процедура оценивания представлена в табл. 3 и реализуется поэтапно: 1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения . 2-й этап процедуры оценка достижения обучающимся оценивания: интегральная запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 3 Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

| Nº | Наименование оценочного средства | Периодичность и способ проведения процедуры оценивания | Методы оценивания | Виды выставляемых оценок | Способ учета индивидуальных достижений обучающихся |
|----|--|--|----------------------|--------------------------------|--|
| 1 | Отчет по лаб. работам | Систематически на лабораторных работах, устно | экспертный | зачет/незачет | рабочая книжка преподавателя |
| 2 | Промежуточная аттестация – зачет | По окончании изучения дисциплины | экспертный | зачет/незачет | ведомость |

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП. Форма оценки 4 знаний: оценка 5 «отлично»: «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; Практические занятия оцениваются: «зачет», «незачет». «неудовлетворительно». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки. Шкала оценивания: «Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Отлично» — выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений

фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций; «Хорошо» выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций; «Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 45% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой; «Неудовлетворительно» «Незачет» выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 45% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины. Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; грамотность. Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл. 4

Таблица 4 Интегральная оценка

| Критерии | Традиционная оценка | Балльно-рейтинговая оценка |
|----------|---------------------|-------------------------------|
| 5 | 5 | 86 - 100 |
| 4 | 4 | 61-85 |
| 3 | 3 | 51-60 |
| 2и1 | 2 Незачет | 0-50 |
| 5, 4, 3 | Зачет | 51-100 |

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.