

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Фоминых А. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-13.04.02.05\_2021\_125252  
Актуализировано: 10.05.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Технологические испытания устройств релейной защиты**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Магистр
Направление подготовки	13.04.02
	шифр
	Электроэнергетика и электротехника
	наименование
Направленность (профиль)	3-13.04.02.05
	шифр
	Электрические станции и управление ими
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра электрических станций (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра электрических станций (ОРУ)
	наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Бессолицын Алексей Витальевич

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Формирование у студентов понимания основных принципов наладки и испытаний устройств релейной защиты и умений использовать для этих целей современные приборы и оборудование.
Задачи дисциплины	<p>Дать понятие о принципах организации испытаний устройств релейной защиты.</p> <p>Изучить технические средства испытаний устройств релейной защиты и автоматике.</p> <p>Освоить способы использования современного испытательного оборудования для контроля состояния и определения параметров работы релейной защиты.</p> <p>Получить практические навыки испытания микропроцессорных терминалов релейной защиты.</p> <p>Изучить методы выполнения испытаний токовых защит.</p> <p>Изучить методы выполнения испытаний дифференциальных защит различных типов оборудования.</p>

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенция УК-3

Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
Знает	Умеет	Владеет
социальные нормы командной работы; принципы руководства малым коллективом	организовывать работу команды; выбирать последовательность действий для достижения цели	навыками командной работы; практическими навыками распределения задач между членами команды, для достижения общей цели

#### Компетенция ПК-16

Способен организовывать и выполнять техническое обслуживание устройств и комплексов РЗА, проводить их испытания, используя соответствующие методы и оборудование		
Знает	Умеет	Владеет
виды технологического обслуживания устройств и комплексов РЗА; перечень основных работ, выполняемых при техническом обслуживании РЗА; требования, предъявляемых к периодичности технологического обслуживания устройств РЗА	определять параметры срабатывания реле тока, напряжения и времени; определять правильность подключения измерительных трансформаторов тока, определять целостность электрических цепей в комплексах РЗА; использовать программы	навыками использования программно-технического измерительного комплекса РЕТОМ-61 для проведения испытаний простых и сложных защит; навыками практического использования нормативной и технической документации для решения задач эксплуатации

	испытаний устройств релейной защиты	устройств и комплексов РЗА
--	--	----------------------------

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Техническое обслуживание устройств релейной защиты и автоматики	ПК-16
2	Средства испытаний устройств релейной защиты и автоматики	ПК-16, УК-3
3	Проверка характеристик и испытания измерительных трансформаторов, вторичных цепей и устройств РЗА	ПК-16, УК-3
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-16, УК-3

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	3 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

### Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	2	3	216	6	115.5	42	18	0	24	100.5		3	

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Техническое обслуживание устройств релейной защиты и автоматики»</b>		<b>35.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Виды технического обслуживания устройств РЗА	1.00
Л1.2	Периодичность технического обслуживания устройств РЗА	1.00
Л1.3	Организационные мероприятия при проведении техобслуживания РЗА	1.00
Л1.4	Технические мероприятия по проверке устройств РЗА	1.00
Л1.5	Проверка схемы соединений устройства РЗА	1.00
Л1.6	Проверка изоляции вторичных цепей и устройств РЗА	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Подготовка к лекциям	15.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	13.00
<b>Раздел 2 «Средства испытаний устройств релейной защиты и автоматики»</b>		<b>75.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Принципы определения параметров срабатывания и возврата реле	1.00
Л2.2	Общие требования к испытательной аппаратуре	1.00
Л2.3	Обзор аналоговых устройств для испытаний элементов РЗА	1.00
Л2.4	Цифровые средства испытания устройств релейной защиты и автоматики	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Программно-технический измерительный комплекс РЕТОМ-61	4.00
Р2.2	Особые возможности программно-технического измерительного комплекса РЕТОМ-61	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Подготовка к лабораторным работам	20.00
С2.2	Подготовка к лекциям	12.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	30.00
<b>Раздел 3 «Проверка характеристик и испытания измерительных трансформаторов, вторичных цепей и устройств РЗА»</b>		<b>102.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Проверка электрических и временных характеристик элементов устройств РЗА	1.00
Л3.2	Проверка правильности сборки вторичных цепей	1.00

	трансформаторов тока	
ЛЗ.3	Проверка защит первичным током и проверка защит под нагрузкой	1.00
ЛЗ.4	Проверка и наладка токовых защит	1.00
ЛЗ.5	Проверка и настройка дифференциальных защит	1.00
ЛЗ.6	Испытания и наладка газовой защиты трансформатора	1.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
РЗ.1	Использование комплекса РЕТОМ-61 для испытаний простых реле	4.00
РЗ.2	Испытания цифрового блока релейной защиты типа БМРЗ-101 с использованием РЕТОМ-61	4.00
РЗ.3	Испытания цифрового блока типа БМРЗ-105 предназначенного для выполнения функций релейной защиты и автоматики электродвигателя	4.00
РЗ.4	Применение РЕТОМ-61 для проверки устройства защиты двухобмоточного трансформатора "Сириус-Т"	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
СЗ.1	Подготовка к лекциям	10.00
СЗ.2	Подготовка к лабораторным работам	40.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	30.00
<b>Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>4.00</b>
34.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР4.1	Сдача зачета	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>216.00</b>

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

## **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся ознакамливаются на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

1) Щеглов, А. И. Построение схем релейной защиты : учебное пособие / А.И. Щеглов. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 90 с. - ISBN 978-5-7782-1938-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228882/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Жданов, Леонид Сергеевич. Электромагнитные реле тока и напряжения РТ и РН / Л. С. Жданов, В. В. Овчинников. - М. : Энергия, 1971. - 73 с. : ил. - (Библиотека электромонтера ; вып. 325). - Библиогр.: с. 73. - 0.16 р. - Текст : непосредственный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

1) Гуревич, В. И. Устройства электропитания релейной защиты: проблемы и решения / В.И. Гуревич. - Москва : Инфра-Инженерия, 2013. - 288 с. - ISBN 978-5-9729-0057-2 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144809/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Фигурнов, Евгений Петрович. Релейная защита : Учеб. / Е. П. Фигурнов. - М. : Желдориздат, 2002. - 720 с. - Библиогр.: с. 705-713. - ISBN 5-94069-013-0 : 272.70 р. - Текст : непосредственный.

### **Учебно-методические издания**

1) Сапунков, М. Л. Исследование работы микропроцессорного устройства релейной защиты и автоматики линий электропередач : учебное пособие / М. Л. Сапунков. - Пермь : ПНИПУ, 2012. - 53 с. - ISBN 978-5-398-00850-0 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/160650> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Богданов, А. В. Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматизации в электроэнергетических системах : учебное пособие / А.В. Богданов, А.В. Бондарев. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 82 с. : схем., табл., ил. - ISBN 8-987-903550-43-2 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481747/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **Электронные образовательные ресурсы**

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-13.04.02.05](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-13.04.02.05)
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

### **Электронные библиотечные системы (ЭБС)**

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
НОУТБУК HP 4530s Intel Core i3-2350M/15.6 HD AG LED SVA
ПРОЕКТОР ОРТОМА ML1500e
ЭКРАН рулонный настенный DA-Lite

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
УСТРОЙСТВО *Сириус-Т-220-RS* для защиты трансформатора
УСТРОЙСТВО ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ "РЕТОМ-61"
УЧЕБНЫЙ СТЕНД комплексной проверки СКП-ЗМ с блоком микропроцессорным БМРЗ-101-2-Д
УЧЕБНЫЙ СТЕНД комплексной проверки СКП-ЗМ с блоком микропроцессорным БМРЗ-105-2-Д-ДД-01

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=125252](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=125252)