

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\_2020\_113666  
Актуализировано: 18.05.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Микропроцессорные комплексы релейной защиты и автоматики**

	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

Киров, 2020 г.

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Бессолицын Алексей Витальевич

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Формирование знаний о принципах организации и технической реализации микропроцессорной релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем.
Задачи дисциплины	Получение знаний об общих принципах построения микропроцессорной релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем. Формирование умения применять, эксплуатировать и производить выбор элементов релейной защиты и автоматики. Изучение методов расчета параметров микропроцессорной релейной защиты и автоматики.

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

#### Компетенция УК-2

Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
Знает	Умеет	Владеет
методику проверки и остаточного ресурса элементов РЗА	использовать методы проектного управления	навыками разработки плана реализации проекта с учетом имеющихся ресурсов

#### Компетенция ПК-17

Способен использовать понятия о назначении релейной защиты и противоаварийной автоматики, принимать технические решения, зная характеристики, конструктивные особенности, принципы действия отдельных элементов и комплексов РЗА		
Знает	Умеет	Владеет
принципы построения микропроцессорной РЗА; современное электротехническое оборудование; микропроцессорные комплексы релейной защиты и автоматики	анализировать и сравнивать возможности микропроцессорных защит отечественных и зарубежных представителей; принимать технические решения, зная характеристики, конструктивные особенности, принципы действия отдельных элементов и комплексов РЗА	навыками по приемке и освоению вводимого оборудования; способностью к внедрению достижений отечественной и зарубежной науки и техники в области микропроцессорной РЗА

#### Компетенция ПК-18

Способен применять знания о схемах, конструктивных особенностях, нормальных и аварийных режимах работы оборудования электрических станций и электроэнергетических систем для выбора параметров срабатывания релейной защиты и автоматики, управлять реализацией соответствующих технических решений		
Знает	Умеет	Владеет
принципы организации и	выбирать элементы и	готовностью управлять

<p>технологической реализации реализации микропроцессорной РЗА; методы расчета параметров схемы замещения электрической сети; методы определения параметров срабатывания защит, способы изменения уставок срабатывания защит и оценки чувствительности защит, методики проверки исправности устройств релейной защиты</p>	<p>устройства цифровой релейной защиты и автоматики по требуемым характеристикам; разрабатывать схемы микропроцессорных комплексов РЗА</p>	<p>программами внедрения микропроцессорных комплексов РЗА</p>
---	--	---

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

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Структура цифрового устройства релейной защиты и автоматики	ПК-17, УК-2
2	Цифровые токовые и дифференциальные защиты	ПК-17, ПК-18
3	Цифровые защиты электрических машин	ПК-17, ПК-18
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-17, ПК-18, УК-2

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	2 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	3 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	3 семестр (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	1, 2	2, 3	288	8	143.5	52	18	34	0	144.5	3	2	3

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Структура цифрового устройства релейной защиты и автоматики»</b>		<b>84.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Структура цифрового устройства релейной защиты и автоматики	1.00
Л1.2	Основные требования к защитным функциям	1.00
Л1.3	Структура РЗ и используемая информация	1.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Измеряемые величины и критерии измерения, используемые в релейной защите	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Подготовка к лекциям	41.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	36.50
<b>Раздел 2 «Цифровые токовые и дифференциальные защиты»</b>		<b>125.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Формирование токов и напряжений, измеряемых релейной защитой	1.00
Л2.2	Подключение РЗ к измерительным трансформаторам тока и напряжения	1.00
Л2.3	Особенности функционирования ТТ. Погрешности ТТ	1.00
Л2.4	МТЗ с независимой и зависимой выдержкой времени	1.00
Л2.5	Блокировка от броска тока намагничивания силовых трансформаторов	1.00
Л2.6	Токовые защиты на основе измерения симметричных составляющих	1.00
Л2.7	Направленные токовые защиты	1.00
Л2.8	Цифровые дифференциальные защиты	2.00
Л2.9	Торможение цифровых дифференциальных защит	2.00
Л2.10	Дифференциальные защиты линий электропередачи	1.00
Л2.11	Цифровые дифференциальные защиты сборных шин	1.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Выбор параметров срабатывания МТЗ	6.00
П2.2	Построение тормозных характеристик дифференциальных защит	6.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Подготовка к лекциям	60.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	40.00
<b>Раздел 3 «Цифровые защиты электрических машин»</b>		<b>46.50</b>
<b>Лекции</b>		

ЛЗ.1	Особенности цифровых защит электрических машин	1.00
ЛЗ.2	Особенности цифровых дифференциальных защит силовых трансформаторов	1.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
ПЗ.1	Токовые защиты блока генератор-трансформатор	3.00
ПЗ.2	Дифференциальные защиты основного оборудования блока генератор-трансформатор	3.00
ПЗ.3	Дистанционные защиты оборудования блока генератор-трансформатор	3.00
ПЗ.4	Защиты от перегрузок обмоток статора и ротора синхронного генератора	3.00
ПЗ.5	Защита от замыканий на землю в блоке генератор-трансформатор	3.00
ПЗ.6	Защиты от аномальных режимов блока генератор-трансформатор	3.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
СЗ.1	Подготовка к практическим занятиям	5.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	11.50
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
КЗ.1	Выполнение курсового проекта	10.00
<b>Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>31.50</b>
З4.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР4.4	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР4.1	Сдача зачета	0.50
КВР4.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.3	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>288.00</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) 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.

### **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) Гуревич, В. И. Уязвимости микропроцессорных реле защиты: Проблемы и решения : учебно-практическое пособие / В.И. Гуревич. - Москва : Инфра-Инженерия, 2014. - 256 с. - ISBN 978-5-9729-0077-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234774/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **Учебно-методические издания**

1) Глазырин, В. Е. Расчет релейной защиты понижающих автотрансформаторов на базе микропроцессорных шкафов : учебное пособие / В.Е. Глазырин. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 91 с. - ISBN 978-5-7782-1592-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228829/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) 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.

### **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 Aser P1303PW

**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=113666](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=113666)