

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\_3-13.04.02.04\_2020\_115719  
Актуализировано: 26.05.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Специальные вопросы электроэнергетических систем**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Магистр
Направление подготовки	13.04.02
	шифр
	Электроэнергетика и электротехника
	наименование
Направленность (профиль)	3-13.04.02.04
	шифр
	Управление режимами работы электроэнергетических систем
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра электроэнергетических систем (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра электроэнергетических систем (ОРУ)
	наименование

Киров, 2020 г.

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Вильнер Александр Викторович

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Целью курса является подготовка специалистов в области противоаварийного управления режимами энергосистем для обеспечения надежности, живучести, устойчивости электроэнергетических систем
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>– овладение методикой проектирования устройств противоаварийного управления электроэнергетических систем;</li> <li>– расширение знаний в области использования средств силовой электроники для управляющих комплексов;</li> <li>– овладение расчетами корректирующих мер по сохранению устойчивости работы энергосистемы.</li> </ul>

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

#### Компетенция ПК-14

Способен выполнять инженерные исследования в области проектирования, автоматического регулирования и автоматизированного управления установившимися и переходными режимами электроэнергетических систем		
Знает	Умеет	Владеет
Проблемы обеспечения устойчивости и основные задачи противоаварийного управления электроэнергетических систем; Основные требования к системам противоаварийной автоматики электроэнергетических систем	формулировать цели и задачи противоаварийного управления электроэнергетических систем, определять необходимый состав устройств противоаварийной автоматики	навыками анализа отклонений параметров режима электроэнергетической системы от значений для нормального режима, навыками определения управляющих воздействий на элементы электроэнергетической системы

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

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Специальные вопросы электроэнергетических систем	ПК-14
2	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-14

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	3 семестр (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	107.5	44	18	18	8	108.5			3

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Специальные вопросы электроэнергетических систем»</b>		<b>189.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Режимы работы электроэнергетических систем. Установившиеся и переходные режимы энергосистем. Несимметричные режимы. Асинхронный ход в электроэнергетической системе. Распределение аварийных возмущений по группам. Коэффициенты запаса устойчивости по активной мощности и напряжению. Требования к устойчивости ЭЭС.	4.00
Л1.2	Противоаварийное управление в электроэнергетических системах. Основные задачи противоаварийного управления (ПАУ) электроэнергетических систем (ЭЭС).	4.00
Л1.3	Противоаварийная автоматика электроэнергетических систем	6.00
Л1.4	Управление потоком мощности электропередачи устройствами силовой электроники. Статический компенсатор реактивной мощности (СТАТКОМ), принцип работы и схема включения в электропередачу. Структура объединенного регулятора потока мощности (ОРПМ), его работа в электропередаче сверхвысокого напряжения.	2.00
Л1.5	Интеллектуальные электрические сети. Мониторинг состояния линий электропередачи	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Определение оперативного резерва активной мощности энергосистемы.	4.00
П1.2	Назначение и виды противоаварийной автоматики	2.00
П1.3	Автоматика предотвращения нарушения устойчивости	4.00
П1.4	Автоматика ликвидации асинхронного режима	4.00
П1.5	Автоматика разгрузки электропередачи по факту ее статической перегрузки. Причины перегрузки и способы противодействия развитию аварийного режима.	2.00
П1.6	Автоматика ограничения изменения параметров режима	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Расчет продольной несимметрии	4.00
Р1.2	Расчет резерва мощности	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Самостоятельная подготовка к лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам	84.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		

КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	61.00
<b>Раздел 2 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>27.00</b>
Э2.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР2.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР2.2	Сдача экзамена	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 знакомятся 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) Бурман, Алексей Петрович. Управление потоками электроэнергии и повышение эффективности электроэнергетических систем : учеб. пособие / А. П. Бурман, Ю. К. Розанов, Ю. Г. Шакарян. - Москва : Изд. дом МЭИ, 2012. - 335 с. - Библиогр.: с. 334-335. - ISBN 978-5-383-00738-9 : 253.00 р. - Текст : непосредственный.

2) Каленик, Владимир Анатольевич. Управляемые электропередачи. Пропускная способность и противоаварийное управление : учеб. пособие по курсовому и дипломному проектированию: дисциплина "Автоматизация ЭЭС, часть2": специальность 140205, д/о, з/о / В. А. Каленик ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Э. - Киров : ВятГУ, 2007. - 50 с. : ил. - 50 экз. - 14.00 р. - Текст : непосредственный.

3) Рыжов, Юрий Петрович. Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения : учеб. для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Электроэнергетические системы и сети" направления подготовки "Электроэнергетика", для системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала РАО, а также студентам вузов, входящих в состав Открытого энергетического университета / Ю. П. Рыжов. - М. : Изд. дом МЭИ, 2007. - 486, [1] с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 477-480. - ISBN 978-5-383-00158-5 в пер. : 522.50 р. - Текст : непосредственный.

4) Белоус, А. И. Полупроводниковая силовая электроника / А.И. Белоус. - Москва : Техносфера, 2013. - 228 с. - (Мир электроники). - ISBN 978-5-94836-367-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273783/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

5) Гуревич, Юрий Ефимович. Расчеты устойчивости и противоаварийной автоматики в энергосистемах / Ю. Е. Гуревич, Л. Е. Либова, А. А. Окин. - М. : Энергоатомиздат, 1990. - 390 с. - ISBN 5-283-01022-8 : 1.60 р., 1.70 р. - Текст : непосредственный.

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

2) Лачин, Вячеслав Иванович. Электроника : учеб. пособие / В. И. Лачин, Н. С. Савелов. - 6-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 703 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 697. - ISBN 978-5-222-11812-2 : 144.00 р. - Текст : непосредственный.

1) Автоматизация расчетов режимов перетоков активной мощности в электроэнергетических системах : монография / С.В. Горелов. - М.|Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 123 с. - ISBN 978-5-4475-7448-2 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437456/> (дата обращения:

03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **Учебно-методические издания**

1) Требования к оформлению курсовых, дипломных проектов и других видов студенческих работ : метод. указания: специальность 140205, д/о, з/о / ВятГТУ, ЭТФ, каф. ЭЭС ; сост. А. П. Вихарев. - 5-е изд., испр. и доп. - Киров : ВятГУ, 2009. - 100 экз. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Васюра, Юрий Филиппович Методы расчетов токов коротких замыканий в электроэнергетических системах и сетях различного назначения : учеб. пособие для студентов направления 140400.68, профили "Эл. станции", "электроэнергетические системы и сети", "Электроснабжение", "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем" / Ю. Ф. Васюра ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭЭС. - Киров : [б. и.], 2014. - . - Текст : электронный. Ч. 1 : Симметричное короткое замыкание. - 2014. - 211 с. - Библиогр.: с. 163-164. - 33 экз. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 13.05.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **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=3-13.04.02.04](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-13.04.02.04)

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
ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN
ПРОЕКТОР ОПТОМА ML1500e
ЭКРАН настенный Manual 240 x240см
ЭКРАН РУЛОННЫЙ НАСТЕННЫЙ Da-Lite

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL SafeRay S251.Mi (МОНОБЛОК)

**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=115719](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=115719)