

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\_107840  
Актуализировано: 02.06.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Гибкие электропередачи переменного тока**

	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	Подготовка специалистов в области передачи электроэнергии по гибким линиям электропередачи сверхвысокого напряжения
Задачи дисциплины	Ознакомление студентов с основными принципами устройства гибких линий электропередачи ; изучение способов повышения пропускной способности дальних линий электропередачи; Изучение способов управления мощностью, передаваемой по линии; изучение основных направлений технической реализации гибких линий электропередачи

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

#### Компетенция ПК-12

Способен применять современные оптимизационные методы управления режимами электроэнергетических систем, обеспечивающих конкурентные преимущества электроэнергетического производства в условиях жестких экономических и экологических ограничений

Знает	Умеет	Владеет
способы повышения пропускной способности ЛЭП; основные принципы устройства линий электропередачи повышенной пропускной способности; принципы компенсации параметров линий электропередачи	анализировать факторы, влияющие на параметры линий электропередачи, на повышение пропускной способности ЛЭП СВН	навыками анализа факторов, влияющих на параметры линий электропередачи, на повышение пропускной способности ЛЭП СВН

#### Компетенция ПК-14

Способен выполнять инженерные исследования в области проектирования, автоматического регулирования и автоматизированного управления установившимися и переходными режимами электроэнергетических систем

Знает	Умеет	Владеет
назначение гибких линий электропередачи, основные элементы гибких линий электропередачи, принципы устройства гибких линий, способы управления мощностью, передаваемой по линии	анализировать методы воздействия на электромагнитные характеристики линии, принципы устройства гибких линий электропередачи	навыками анализа методов, заложенных в основу устройства гибких линий электропередачи

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

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Введение. Основные принципы устройства линий электропередачи повышенной пропускной способности	ПК-12, ПК-14
2	Назначение управляемых линий электропередачи. Способы управления мощностью, передаваемой по линии	ПК-12, ПК-14
3	Основные направления технической реализации управляемых линий электропередачи	ПК-12, ПК-14
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-12, ПК-14

**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	180	5	93.5	30	18	0	12	86.5		3	

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Введение. Основные принципы устройства линий электропередачи повышенной пропускной способности»</b>		<b>32.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Основные принципы устройства линий электропередачи повышенной пропускной способности	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Самостоятельная работа	17.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	13.00
<b>Раздел 2 «Назначение управляемых линий электропередачи. Способы управления мощностью, передаваемой по линии»</b>		<b>34.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Управляемые линии электропередачи. Способы управления мощностью, передаваемой по линии	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Самостоятельная работа	18.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	14.00
<b>Раздел 3 «Основные направления технической реализации управляемых линий электропередачи»</b>		<b>110.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Компенсация параметров дальних линий электропередачи	4.00
Л3.2	Устройства, воздействующие на напряжение по концам линии электропередачи	1.00
Л3.3	Управляемые шунтирующие реакторы. Тиристорно-реакторные группы	1.00
Л3.4	Статические компенсаторы реактивной мощности	1.00
Л3.5	Фазоповоротные устройства	1.00
Л3.6	Управляемые самокомпенсирующиеся воздушные линии	2.00
Л3.7	Управляемая продольная емкостная компенсация	1.00
Л3.8	Комбинированное воздействие на мощность, передаваемую по линии	2.00
Л3.9	Линии электропередачи постоянного тока	1.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р3.1	Компенсация параметров дальних линий электропередачи	4.00
Р3.2	Исследование режимов дальней электропередачи с оптимальным регулированием напряжения на линии	4.00
Р3.3	Исследование потерь активной мощности в дальних	4.00

	электропередачах с шунтирующими реакторами	
<b>Самостоятельная работа</b>		
С3.1	Самостоятельная работа	48.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	36.00
<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>180.00</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) 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.

2) 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.

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

1) Электротехническое оборудование последнего поколения : учебное пособие направление подготовки «электротехника и энергетика» магистерская программа «электроэнергетические сети и системы». - 2- е изд., испр. - Благовещенск : АмГУ, 2017. - 165 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/156445> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Электротехническое оборудование и схемы соединений подстанций Э45 6–330 кВ : учебное пособие. - Архангельск : САФУ, 2019. - 100 с. - ISBN 978-5-261-01367-9 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/161858> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

### **Учебно-методические издания**

1) Компенсация параметров дальних электропередач : лаб. практикум: дисциплина "Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения": специальность 140205, д/о, з/о / ВятГУ, ЭТФ, каф. Э ; сост. А. В. Вильнер. - Киров : ВятГУ, 2010. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - 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=3-13.04.02.04](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
МУЛЬТИМЕДИА-ПРОЕКТОР Acer H5350
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=107840](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=107840)