

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_2021_119126
Актуализировано: 12.05.2021

Рабочая программа дисциплины
Режимы работы генераторов в энергосистемах

	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

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Бессолицын Алексей Витальевич

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	формирование: <ul style="list-style-type: none"> • теоретических знаний по вопросам управления режимами синхронных генераторов ЭС; • подготовка к решению практических задач, возникающих при эксплуатации генераторов электрических станций.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> • изучение способов включения синхронных генераторов в сеть; • изучение режимов работы синхронных генераторов и компенсаторов; • изучение специальных режимов работы генераторов электростанций и их влияния на электроэнергетическую систему.

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
задачи и способы автоматического регулирования возбуждения синхронных генераторов электрических станций	выполнять анализ функционирования устройств автоматического регулирования возбуждения	навыками анализа функционирования автоматических устройств регулирования возбуждения синхронных генераторов

Компетенция ПК-13

Способен осваивать новое энергетическое и электротехническое оборудование и инновационные технологии для эффективного управления электрическими режимами электроэнергетических систем с учетом требований по безопасности, надежности и качеству электроэнергии		
Знает	Умеет	Владеет
режимы работы синхронного генератора как объекта управления по напряжению и реактивной мощности в электроэнергетической системе, способы управления; условия включения генераторов на параллельную работу	определять области допустимых режимов работы синхронного генератора, анализировать влияние различных факторов и условий подключения синхронного генератора к электрической системе на режим его работы; определять условия успешной синхронизации	навыками анализа режима работы синхронного генератора на основе построения векторных диаграмм и определения допустимых режимов его работы; навыками определения условий успешной синхронизации

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Нормальные режимы синхронных генераторов электрических станций	ПК-12, ПК-13
2	Аварийные и специальные режимы работы генераторов электрических станций	ПК-12, ПК-13
3	Несимметричные режимы основного оборудования электрических станций	ПК-12, ПК-13
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-12, ПК-13

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
Раздел 1 «Нормальные режимы синхронных генераторов электрических станций»		90.00
Лекции		
Л1.1	Основные параметры генераторов и их изменение с ростом единичной мощности и внедрения более совершенного охлаждения.	2.00
Л1.2	Включение генераторов на параллельную работу. Методы синхронизации.	2.00
Л1.3	Зависимость режима работы генератора от активной нагрузки и тока возбуждения.	2.00
Л1.4	Допустимые режимы работы генератора. Диаграмма мощности.	1.00
Л1.5	Способы определения тока возбуждения.	1.00
Л1.6	Работа генератора в режиме синхронного компенсатора.	1.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Ознакомление с лабораторной электрической станцией. Синхронизация генератора с сетью.	4.00
Р1.2	Исследование влияния на режим работы генератора изменения тока возбуждения при параллельной работе с сетью	4.00
Р1.3	Исследование влияния на режим работы генератора изменения активной нагрузки при параллельной работе с сетью	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к лабораторным работам	21.00
С1.2	Подготовка к лекциям	20.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	28.00
Раздел 2 «Аварийные и специальные режимы работы генераторов электрических станций»		51.00
Лекции		
Л2.1	Асинхронные режимы работы генераторов при потере возбуждения и при его наличии.	2.00
Л2.2	Колебания токов, напряжений и моментов при асинхронном ходе.	2.00
Л2.3	Особенности асинхронного режима для генераторов различных типов. Допустимость режима асинхронного хода.	1.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Подготовка к лекциям	26.00

Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	20.00
Раздел 3 «Несимметричные режимы основного оборудования электрических станций»		35.00
Лекции		
ЛЗ.1	Несимметричные режимы работы блочных трансформаторов. Определение располагаемой мощности трансформатора.	2.00
ЛЗ.2	Несимметричные режимы работы генераторов.	2.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Подготовка к лекциям	16.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	15.00
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
З4.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР4.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		180.00

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.

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

Учебная литература (основная)

- 1) Коломиец, Н. В. Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций : учебное пособие / Н.В. Коломиец. - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 72 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442113/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 2) Филиппова, Тамара Арсентьевна. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учебник / Т. А. Филиппова. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2005. - 300 с. - (Учебники НГТУ). - Библиогр.: с. 286-288. - ISBN 5-7782-0490-5 : 185.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Библия электрика: ПУЭ, МПОТ, ПТЭ : профессиональное руководство. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2011. - 688 с. - ISBN 978-5-379-01750-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57229/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Пушков, Аркадий Петрович. Режимы работы синхронных генераторов на электрических станциях : учеб. пособие для студентов направления 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" профилей подготовки "Электрические станции" и "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем" всех форм обучения, а также студентов ,обучающихся по программам магистратуры 13.04.02 / А. П. Пушков, О. А. Новоселова ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭС. - Киров : ВятГУ, 2016. - 155 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 22.06.2016). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 2) Кутергина, Наталья Алексеевна. Оперативное управление на электрических станциях и подстанциях : учеб. пособие для студентов направления 13.03.02 и 13.04.02 / Н. А. Кутергина, А. П. Пушков ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭС. - Киров : ВятГУ, 2015. - 81 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 19.05.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 3) Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей : Утв. М-вом энергетики и электрификации СССР 20. 02. 89. - 14-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 288 с. - ISBN 5-283-01955-1 : 0.85 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

1) Пушков, Аркадий Петрович. Параллельная работа синхронных генераторов лабораторной электрической станции : учеб.-метод. пособие / А. П. Пушков, И. В. Арасланова ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭС. - Киров : ВятГУ, 2016. - 37 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 08.12.2015). - 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
- 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)
- 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 CASIO XJ-F210WN
ЭКРАН настенный Manual 240 x240см

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ДВИГАТЕЛЬ П-61
КАРКАС ПУЛЬТА/САМОДЕЛЬН/

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=119126