

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_125242
Актуализировано: 08.05.2021

Рабочая программа дисциплины
Алгоритмы и оборудование для автоматического управления
электрическими станциями

	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	<p>1. Формирование понимания причин использования автоматики для ведения нормальных и предотвращения аварийных режимов ЭЭС.</p> <p>2. Формирование представления об иерархической структуре автоматического управления энергосистемой в целом и отдельными элементами.</p> <p>3. Получение навыков выбора перечня и определения параметров работы автоматических устройств, решающих задачи управления режимом ЭЭС и оборудования электрических станций и подстанций.</p>
Задачи дисциплины	<p>Изучить структуру автоматического управления ЭЭС</p> <p>Изучить перечень и назначение основных устройств автоматики, используемых в ЭЭС и на электрических станциях.</p> <p>Изучить принцип действия АПНУ и АЛАР.</p> <p>Изучить проблему регулирования частоты в ЭЭС и автоматику, управляющую активной мощностью генераторов электрических станций</p> <p>Изучить проблему регулирования частоты в ЭЭС и автоматику, управляющую балансом и перетоками реактивной мощности.</p>

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

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
<p>схемы, конструктивные особенности, нормальные и аварийные режимы работы оборудования электрических станций и электроэнергетических систем для выбора параметров релейной защиты и автоматики; методы и принципы управления электроэнергетическими системами</p>	<p>применять результаты расчетов нормальных и аварийных режимов работы, рассчитывать параметры срабатывания релейной защиты и автоматики; делать выводы и давать рекомендации по улучшению качества управления режимами работы электроэнергетических систем</p>	<p>навыками расчетов нормальных и аварийных режимов работы, расчета параметров срабатывания релейной защиты и автоматики; способностью формировать выводы и давать рекомендации по улучшению качества управления режимами работы электроэнергетических систем</p>

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Система противоаварийного управления электроэнергетической системы	ПК-18
2	Автоматическое регулирование частоты, активной мощности и напряжения	ПК-18
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-18

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	86.5	18	0	18	0	93.5		3	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Система противоаварийного управления электроэнергетической системы»		75.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Цели и задачи противоаварийного управления	0.50
П1.2	Характер аварийных режимов в энергосистемах	0.50
П1.3	Структура системы автоматического противоаварийного управления	1.00
П1.4	Виды устройств противоаварийной автоматики и виды управляющих воздействий	1.00
П1.5	Основные соображения, определяющие работу устройств автоматики, в условиях нарушения устойчивости	1.00
П1.6	Признаки нарушения устойчивости. Варианты действия автоматики	1.00
П1.7	Устройства автоматики для повышения динамической устойчивости	1.00
П1.8	Автоматика предотвращения нарушения устойчивости (АПНУ)	1.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к семинарам	40.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	28.00
Раздел 2 «Автоматическое регулирование частоты, активной мощности и напряжения»		101.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Частота как параметр режима работы электроэнергетической системы	0.50
П2.2	Особенности автоматического регулирования частоты и активной мощности (АРЧМ)	0.50
П2.3	Проблема поддержания баланса активной мощности	0.50
П2.4	Требования к регулированию мощности. Автоматические регуляторы частоты вращения турбин (АРЧВ)	1.00
П2.5	Статическая частотная характеристика (СЧХ)	1.00
П2.6	Виды АРЧВ	1.00
П2.7	Проблемы управления мощностью ТЭС, АЭС и ГЭС	1.00
П2.8	ЭЭС как объект управления по частоте	1.00
П2.9	Три вида регулирования частоты	1.00
П2.10	Проблема регулирования напряжения в ЭЭС. Основные средства управления реактивной мощностью	0.50
П2.11	Особенности регулирования напряжения в ЭЭС	1.00

П2.12	Средства управления напряжением в электрической сети	1.00
П2.13	Особенности использования РПН трансформаторов	1.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Подготовка к семинарам	50.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	40.00
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
33.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР3.1	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 ознакамливаются 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) Автоматика управления режимами электроэнергетических систем. - 2-е изд., испр. - Благовещенск : АмГУ, 2017. - 64 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/156435> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Коровин, Ю. В. Основы теории надёжности электроэнергетических систем / Ю. В. Коровин. - Челябинск : ЮУрГУ, 2015. - 75 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/146063> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

3) Ушаков, Василий Яковлевич. Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие / В. Я. Ушаков ; НИ ТПУ. - Москва : Юрайт, 2017. - 446 с. - (Университеты России). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-534-00649-0 : 1090.74 р. - Текст : непосредственный.

Учебная литература (дополнительная)

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: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Снижение рисков каскадных аварий в электроэнергетических системах : монография. - Новосибирск : Сибирское отделение Российской академии наук, 2011. - 303 с. - (Интеграционные проекты СО РАН; вып. 29). - ISBN 978-5-7692-1153-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98018/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Дьяков, Анатолий Федорович. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем : учеб. пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 140200 "Электроэнергетика" : для системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала энергетических компаний, а также для вузов, осуществляющих подготовку энергетиков / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко. - М. : Изд. дом МЭИ, 2008. - 335 с. : ил., табл. ; 24 см + [2] отд. л. ил. - Библиогр.: с. 325-331. - ISBN 978-5-383-00244-5 В пер. : 1056.00 р., 1549.30 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

1) Савина, Н. В. Современные электроэнергетические системы : методические указания к практическим занятиям по направлению подготовки 13.04.02 «электроэнергетика и электротехника» магистерская программа «электроэнергетические системы и сети» / Н. В. Савина. - 2-е изд., испр. и доп. - Благовещенск : АмГУ, 2017. - 48 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/156478> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - 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
- 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
ПРОЕКТОР OPTOMA ML1500e

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
НОУТБУК HP 4530s Intel Core i3-2350M/15.6 HD AG LED SVA

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=125242