

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_3-13.04.02.01_2021_116524
Актуализировано: 25.04.2021

Рабочая программа дисциплины
Методы оптимизации структур и режимов работы объектов
электроэнергетики

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Магистр
Направление подготовки	13.04.02 шифр
	Электроэнергетика и электротехника наименование
Направленность (профиль)	3-13.04.02.01 шифр
	Системы электроснабжения и управление ими наименование
Формы обучения	Заочная, Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра электроэнергетических систем (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра электроснабжения (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Репкина Наталия Геннадьевна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Получение знаний о принципах системного подхода к реализации цифрового управления системами электроснабжения, изучение методов оптимизации структур и режимов работы объектов электроэнергетики, реализуемых в АСУ ТП
Задачи дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> 1 Изучение свойств систем электроснабжения с позиций системного подхода и предпосылок разработки эффективной автоматизированной системы управления технологическим процессом распределения электроэнергии на базе реализации многокритериальных моделей оптимизации с использованием цифровых технологий, 2. Ознакомление с теорией принятия решений, методами обработки экспертной и статистической информации, 3. Изучение моделей эффективного управления по критерию снижения потерь мощности и электрической энергии с использованием методов оптимизации

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

Компетенция ПК-1

Способен выполнять инженерные проекты с применением современных методов проектирования, нового электротехнического оборудования и средств автоматизации профессиональной деятельности для достижения новых результатов, обеспечивающих конкурентные преимущества электроэнергетического и электротехнического производства

Знает	Умеет	Владеет
особенности функционирования систем электроснабжения; постановку задачи оптимизации структур и режимов работы объектов электроэнергетики, методы решения оптимизационных задач при проектировании технических объектов электроэнергетики; основы теории проектирования автоматизированных систем управления, основные принципы системного подхода; особенности АСУ технологическими процессами в электроэнергетике	решать задачи оптимизации при проектировании режимов систем электроснабжения и объектов электроэнергетики; составлять и оптимизировать структуру системы автоматизированного управления технологическими процессами; определять основные функции подсистем, оценивать уровень автоматизации управления	навыками практического выбора параметров систем электроснабжения и режимов их работы с использованием различных методов оптимизации при выполнении инженерных проектов; основами аналитической экспертизы инженерных проектов технологических объектов электроэнергетической и электротехнической промышленности

Компетенция ПК-2

Способен проводить технико-экономическое обоснование проектных решений в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения, технического состояния и остаточного ресурса оборудования, определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроснабжения

Знает	Умеет	Владеет
основы технико-экономических расчетов, технологию проектирования объектов электроэнергетики и режимов их работы	применять методы экономического анализа для определения эффективности различных проектных решений в системах электроснабжения	навыками использования различных методов оптимизации, основ технико-экономического анализа при проектировании объектов электроэнергетики и их режимов

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Структуризация управления большими системами на примере системы управления электроснабжением. Процесс принятия решений. Требования системного подхода. АСУ ТП электроснабжением.	ПК-1, ПК-2
2	Методы оптимизации при принятии решений для статических детерминированных задач	ПК-1, ПК-2
3	Методы научно-технического прогнозирования, их использование в АСУ ТП электроснабжением.	ПК-1, ПК-2
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1, ПК-2

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения)
Экзамен	1 семестр (Очная форма обучения) 1 семестр (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная 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	1	108	3	46	16	0	16	0	62			1
Заочная форма обучения	1	1	108	3	8.5	6	0	6	0	99.5			1

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Структуризация управления большими системами на примере системы управления электроснабжением. Процесс принятия решений. Требования системного подхода. АСУ ТП электроснабжением.»		19.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Подсистемы типовой структуры АСУ ТП Э, их содержание. Требования системного подхода в условиях цифровизации.	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к практическим занятиям	7.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
Раздел 2 «Методы оптимизации при принятии решений для статических детерминированных задач»		32.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Классические аналитические методы оптимизации в задачах эффективного управления электроснабжением.	4.00
П2.2	Использование метода динамического программирования в АСУ ТП Э	4.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Подготовка к практическому занятию	8.00
С2.2	Подготовка к практическому занятию	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
Раздел 3 «Методы научно-технического прогнозирования, их использование в АСУ ТП электроснабжением.»		30.00
Семинары, практические занятия		
П3.1	Прогнозирование нагрузки электропотребления. Методы прогноза.	4.00
Самостоятельная работа		
С3.1	Подготовка к практическим занятиям	14.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	11.50
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР4.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.1	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		108.00

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Структуризация управления большими системами на примере системы управления электроснабжением. Процесс принятия решений. Требования системного подхода. АСУ ТП электроснабжением.»		11.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Подсистемы типовой структуры АСУ ТП Э, их содержание. Требования системного подхода в условиях цифровизации.	1.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к практическим занятиям	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 2 «Методы оптимизации при принятии решений для статических детерминированных задач»		54.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Классические аналитические методы оптимизации в задачах эффективного управления электроснабжением.	2.00
П2.2	Использование метода динамического программирования в АСУ ТП Э	2.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Подготовка к практическому занятию	25.00
С2.2	Подготовка к практическому занятию	25.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 3 «Методы научно-технического прогнозирования, их использование в АСУ ТП электроснабжением.»		34.00
Семинары, практические занятия		
П3.1	Прогнозирование нагрузки электропотребления. Методы прогноза.	1.00
Самостоятельная работа		
С3.1	Подготовка к практическим занятиям	33.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		9.00
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	6.50
КВР4.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.1	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		108.00

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) Репкина, Наталия Геннадьевна. Модели и алгоритмы оптимизационных электроэнергетических задач : учеб. пособие для студентов направлений 140400.62, 140400.68, 140100.68 / Н. Г. Репкина ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭЭС. - Киров : ВятГУ, 2014. - 105 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 14.12.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Репкина, Наталия Геннадьевна. Методы и средства передачи сообщений в электроэнергетических системах : учеб. пособие для студентов направлений 13.04.02, 13.03.02, 13.04.01 / Н. Г. Репкина ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭЭС. - Киров : ВятГУ, 2015. - 127 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 11.03.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Ушаков, Василий Яковлевич. Электрические системы и сети : Учебное пособие Для СПО / В. Я. Ушаков. - Москва : Юрайт, 2020. - 446 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-10365-6 : 1029.00 р. - URL: <https://urait.ru/bcode/456609> (дата обращения: 20.04.2020). - Режим доступа: Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный.

4) Репкина, Наталия Геннадьевна. Алгоритмы оптимизации для решения электроэнергетических задач : практикум для студентов направления подготовки 13.03.02 заочной и вечерней форм обучения / Н. Г. Репкина ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭЭС. - Киров : ВятГУ, 2015. - 38 с. - Библиогр.: с. 33-34. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 14.04.2014). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5) Репкина, Наталия Геннадьевна. Задачи автоматизированного управления в электроэнергетике : учеб.-метод. пособие для студентов направлений 13.03.02, 13.04.02, 13.04.01 всех профилей подготовки, всех форм обучения / Н. Г. Репкина ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭЭС. - Киров : ВятГУ, 2015. - 78 с. - Библиогр.: с. 43-44. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 07.07.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Пантелеев, Андрей Владимирович. Методы оптимизации в примерах и задачах : учеб. пособие / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. - М. : Высш. шк., 2002. - 544 с. : ил. - Библиогр.: с. 543. - ISBN 5-06-004137-9 : 144.00 р., 194.00 р. - Текст : непосредственный.

2) Филиппова, Т. А. Модели и методы прогнозирования электроэнергии и мощности при управлении режимами электроэнергетических систем : монография / Т.А. Филиппова. - Новосибирск : НГТУ, 2009. - 365 с. - (Монографии

НГТУ). - ISBN 978-5-7782-1235-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436211/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Репкина, Наталия Геннадьевна. Задачи АСДУ энергосистем: методы прогнозирования нагрузки электропотребления : учебно-метод. пособие для студентов направления 13.03.02 профиль 02 / Н. Г. Репкина ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭЭС. - Киров : ВятГУ, 2019. - 44 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 02.28.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Репкина, Наталия Геннадьевна. Моделирование и анализ решений задач диспетчерского управления в энергосистемах : учебно-метод. пособие для студентов, обучающихся в магистратуре по направлению подготовки 13.04.02 и 13.04.01 / Н. Г. Репкина ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭЭС. - Киров : ВятГУ, 2019. - 38 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 02.28.2019). - 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=3-13.04.02.01
- 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

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
КОММУТАТОР 10/100/1000
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=116524