

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\_2020\_112524  
Актуализировано: 09.03.2021

**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

Киров, 2020 г.

## 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"> <li>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,</li> <li>2. Ознакомление с теорией принятия решений, методами обработки экспертной и статистической информации,</li> <li>3. Изучение моделей эффективного управления по критерию снижения потерь мощности и электрической энергии с использованием методов оптимизации</li> </ol>

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

### Заочная форма обучения

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

### 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=112524](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=112524)