

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_3-13.04.01.01_2020_109112
Актуализировано: 27.04.2021

Рабочая программа дисциплины
Оптимизация режимов работы тепловых электростанций

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Магистр
Направление подготовки	13.04.01 шифр
	Теплоэнергетика и теплотехника наименование
Направленность (профиль)	3-13.04.01.01 шифр Технология производства тепловой и электрической энергии на электростанциях наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра теплотехники и гидравлики (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра теплотехники и гидравлики (ОРУ) наименование

Киров, 2020 г.

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Суворов Дмитрий Михайлович
ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Цель курса - научить студентов правильной постановке задач оптимального планирования и управления применительно к объектам промышленной теплоэнергетики, преимущественно – агрегатам паротурбинных ТЭЦ промышленных предприятий и промышленно-отопительных ТЭЦ, а также эффективным методам их решения.
Задачи дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение способов постановки задач оптимизации текущего управления турбоустановок ТЭС. 2. Освоение методологии решения задач оптимизации текущего управления и оптимального функционирования применительно к энергетическим установкам и ТЭС в целом

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

Компетенция ОПК-2

Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы		
Знает	Умеет	Владеет
методику проведения вычислительного эксперимента с моделями элементов энергетических систем	интерпретировать полученные результаты моделирования и вычислительного эксперимента; ориентироваться в постановке задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения	навыками постановки задач и планирования действий для реализации предложенной идеи, основами системного подхода; способностью находить творческие решения задач

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Оптимизационные задачи в системах энергетики	ОПК-2
2	Оптимизация работы систем теплоснабжения на основе ТЭЦ	ОПК-2
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-2

Формы промежуточной аттестации

Зачет	3 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Курсовая работа	3 семестр (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	144	4	72	18	0	18	0	72	3	3	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Оптимизационные задачи в системах энергетики »		94.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Построение энергетических характеристик турбинного и котельного оборудования.	2.00
П1.2	Решение оптимизационных задач путем расчета относительных приростов удельных расходов топлива	2.00
П1.3	Распределение электрических нагрузок конденсационных энергоблоков	2.00
П1.4	Оптимизация режимов работы ТЭЦ при работе с приростом электрической нагрузки по тепловому и электрическому графикам при однотипном и разнотипном оборудовании	4.00
П1.5	Решение задачи оптимизация режимов работы ТЭЦ на математических моделях при заданных режимных ограничениях	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к практическим занятиям	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	18.00
Курсовые работы, проекты		
К1.1	Оптимизация режимов работы отопительной ТЭЦ	54.00
Раздел 2 «Оптимизация работы систем теплоснабжения на основе ТЭЦ»		45.50
Семинары, практические занятия		
П2.1	Выявление существенных факторов математической модели путем отсеивающих экспериментов	2.00
П2.2	Оптимизация основных параметров систем теплоснабжения. Анализ результатов оптимизационных расчетов	2.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Подготовка к практическим занятиям	6.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	35.00
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.50
З3.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР3.2	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР3.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		144.00

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) Методы оптимизации : учеб. и практикум для бакалавриата и магистратуры / МГУ ; под ред. Ф. П. Васильева. - Москва : Юрайт, 2016. - 375 с. - (Бакалавр. Магистр). - Библиогр.: с. 363-366. - ISBN 978-5-9916-6157-7 : 830.03 р. - Текст : непосредственный.

2) Филиппова, Т. А. Оптимизация режимов электростанций и энергосистем : учебник / Т.А. Филиппова. - 2-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2016. - 359 с. - ISBN 978-5-7782-2743-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438316/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Веников, Валентин Андреевич. Оптимизация режимов электростанций и энергосистем : Учеб. / В. А. Веников, В. Г. Журавлев, Т. А. Филиппова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоиздат, 1990. - 349 с. : ил. - Библиогр.: с. 346. - ISBN 5-283-01107-0 : 1.10 р. - Текст : непосредственный.

2) Зализняк, Виктор Евгеньевич. Численные методы. Основы научных вычислений : учеб. и практикум для академ. бакалавриата / В. Е. Зализняк ; Сибир. федер. ун-т. - Москва : Юрайт, 2016. - 356 с. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 354-356. - ISBN 978-5-9916-6683-1 : 635.09 р. - Текст : непосредственный.

3) Черепанов, В. В. Математические методы оптимизации при наличии ограничений (вводный курс) : учеб. пособие / В. В. Черепанов ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПП. - Киров : ВятГУ, 2009. - 36 с. - 3.00 р. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Суворов, Дмитрий Михайлович. Оптимизация режимов работы оборудования ТЭЦ : учебно-метод. пособие по программе магистратуры "Технология производства тепловой и электрической энергии на электростанциях" направления 13.04.01, при выполнении курсовой работы по дисциплине "Оптимизация режимов работы тепловых электростанций" / Д. М. Суворов ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ТиГ. - Киров : ВятГУ, 2019. - 20 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 17.04.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Суворов, Дмитрий Михайлович. Оптимизация режимов работы отопительной ТЭЦ с однотипным оборудованием : учебно-метод. пособие для студентов специальности 140104.65 д/о з/о и направления 140100.62 всех форм обучения / Д. М. Суворов ; ВятГУ, ЭТФ. каф. ТиГ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 23 с. - Библиогр.: с. 22.

- 50 экз. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 07.12.2012). - 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=3-13.04.01.01
- 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

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования	
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР DEPO NEOS 460SE	
РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ДОСТУПА К КЛАСТЕРНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ И ХРАНИЛИЩУ ДАННЫХ	
ТИПОВОЙ КОМПЛЕКТ УЧЕБНОГО ОБОРУДОВАНИЯ	"АВТОНОМНАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ" АСО-03

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
10	T-50	программа расчета принципиальной тепловой схемы турбоустановки Т-50-130

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=109112